

## **PROSA Staubsauger für den Hausgebrauch**

Entwicklung der Vergabekriterien für ein  
klimaschutzbezogenes Umweltzeichen

Studie im Rahmen des Projekts  
„Top 100 – Umweltzeichen für klima-  
relevante Produkte“

Freiburg, den 28.05.2013

### **Autor/innen:**

Markus Blepp  
Eva Bommer  
Dietlinde Quack

### **Öko-Institut e.V.**

#### **Geschäftsstelle Freiburg**

Postfach 17 71  
79017 Freiburg, Deutschland

#### **Hausadresse**

Merzhauser Straße 173  
79100 Freiburg, Deutschland

**Tel.** +49 (0) 761 – 4 52 95-0

**Fax** +49 (0) 761 – 4 52 95-88

#### **Büro Darmstadt**

Rheinstraße 95  
64295 Darmstadt, Deutschland

**Tel.** +49 (0) 6151 – 81 91-0

**Fax** +49 (0) 6151 – 81 91-33

#### **Büro Berlin**

Schicklerstraße 5-7  
10179 Berlin, Deutschland

**Tel.** +49 (0) 30 – 40 50 85-0

**Fax** +49 (0) 30 – 40 50 85-388

*Gefördert durch:*



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



**DIE BMU  
KLIMASCHUTZ-  
INITIATIVE**

Zur Entlastung der Umwelt ist dieses Dokument für den  
**beidseitigen Druck** ausgelegt.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>Methodisches Vorgehen</b>	<b>1</b>
<b>1 Teil I</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Definition</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Markt- und Umfeldanalyse</b>	<b>3</b>
<b>1.2.1 Geschichte</b>	<b>3</b>
<b>1.2.2 Staubsaugerarten</b>	<b>4</b>
<b>1.2.3 Hauptbestandteile eines Staubsaugers</b>	<b>7</b>
<b>1.2.4 Marktsättigung und Verkaufszahlen</b>	<b>8</b>
<b>1.2.5 Hersteller und Vertrieb</b>	<b>10</b>
<b>1.2.6 Preise</b>	<b>10</b>
<b>1.2.7 Markttrends</b>	<b>12</b>
<b>1.2.8 Technologietrends</b>	<b>13</b>
<b>1.3 Energieverbrauch und Energieeffizienz</b>	<b>13</b>
<b>1.3.1 Leistungsaufnahme in Watt</b>	<b>14</b>
<b>1.3.2 Saugleistung / Staubaufnahme / Saugwirkung</b>	<b>15</b>
<b>1.3.3 Stromverbrauch durchschnittlicher Geräte</b>	<b>18</b>
<b>1.4 Qualitäts- und Sicherheitsaspekte</b>	<b>20</b>
<b>1.4.1 Geräuschemissionen</b>	<b>20</b>
<b>1.4.2 Filtration, Staubemissionen, Staubrückhaltevermögen</b>	<b>21</b>
<b>1.4.3 Haltbarkeit</b>	<b>22</b>
<b>1.4.4 Anforderungen an die Handhabung</b>	<b>23</b>
<b>1.4.5 Sonstige Qualitätsaspekte</b>	<b>23</b>
<b>1.4.6 Verbraucherinformationen</b>	<b>24</b>
<b>1.5 Schadstoffe und Rezyklierbarkeit</b>	<b>25</b>
<b>1.6 Normen, Umweltzeichen, Gesetzesinitiativen</b>	<b>25</b>
<b>1.6.1 Norm IEC 60312</b>	<b>25</b>
<b>1.6.2 ÖkoKauf Wien</b>	<b>26</b>
<b>1.6.3 Eco Label</b>	<b>27</b>
<b>1.6.4 Europäische Gesetzesinitiativen</b>	<b>27</b>

<b>2</b>	<b>Teil II</b>	<b>29</b>
<b>2.1</b>	<b>Lebenszyklusanalyse</b>	<b>29</b>
2.1.1	Untersuchungsrahmen und Datengrundlage	29
2.1.2	Berechnung und Ergebnisse	31
<b>2.2</b>	<b>Analyse der Lebenszykluskosten</b>	<b>34</b>
2.2.1	Investitionskosten	34
2.2.2	Stromkosten	34
2.2.3	Kosten für Staubsaugerbeutel und Filter	35
2.2.4	Reparaturkosten	36
2.2.5	Entsorgungskosten	36
2.2.6	Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse	36
<b>3</b>	<b>Konsumtrends</b>	<b>37</b>
<b>3.1</b>	<b>Nutzenanalyse</b>	<b>37</b>
3.1.1	Gebrauchsnutzen	38
3.1.2	Symbolischer Nutzen	39
3.1.3	Gesellschaftlicher Nutzen	40
3.1.4	Zusammenfassung der Nutzenanalyse	41
<b>4</b>	<b>Gesamtbewertung und Ableitung der Vergabekriterien</b>	<b>42</b>
4.1	Geltungsbereich	42
4.2	Anforderungen	42
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b>	<b>47</b>
6.1	EU Umweltzeichen Staubsauger	47
6.2	Berücksichtigte Wirkungskategorien der vereinfachten Ökobilanz	49
6.2.1	Kumulierter Primärenergieaufwand	49
6.2.2	Treibhauspotenzial	49
6.2.3	Versauerungspotenzial	49
6.3	Entwurf der Vergabegrundlage für die Staubsauger für das Umweltzeichen Blauer Engel	50

## Einleitung

Die vorliegende Untersuchung zu Staubsaugern ist Teil eines mehrjährigen Forschungsvorhabens, bei der die aus Klimasicht wichtigsten hundert Haushaltsprodukte im Hinblick auf ökologische Optimierungen und Kosteneinsparungen bei Verbrauchern analysiert werden.

Auf Basis dieser Analysen können Empfehlungen für verschiedene Umsetzungsbereiche erteilt werden:

- für Verbraucherinformationen zum Kauf und Gebrauch klimarelevanter Produkte (einsetzbar bei der Verbraucher- und Umweltberatung von Verbraucherzentralen, Umweltorganisationen und Umweltportalen wie [www.utopia.de](http://www.utopia.de) etc.),
- für die freiwillige Umweltkennzeichnung von Produkten (z.B. das Umweltzeichen Blauer Engel, für das europäische Umweltzeichen, für Marktübersichten wie [www.topten.info](http://www.topten.info) und [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de) oder für Umwelt-Rankings wie etwa die Auto-Umweltliste des VCD),
- für Anforderungen an neue Produktgruppen bei der Ökodesign-Richtlinie und für Best-Produkte bei Förderprogrammen für Produkte,
- für produktbezogene Innovationen bei den Unternehmen.

## Methodisches Vorgehen

Für die Ableitung von Vergabekriterien für das Umweltzeichen wird gemäß ISO 14024 geprüft, welche Umweltauswirkungen bei der Herstellung, Anwendung und Entsorgung des Produktes relevant sind – neben Energie-/Treibhauseffekt kommen Umweltauswirkungen wie Ressourcenverbrauch, Eutrophierungs-Potenzial, Lärm, Toxizität, etc. in Betracht.

Methodisch wird die Analyse mit der Methode PROSA – Product Sustainability Assessment durchgeführt (Abbildung 1). PROSA umfasst mit der Markt- und Umfeld-Analyse, der Ökobilanz, der Lebenszykluskostenrechnung und der Benefit-Analyse die zur Ableitung der Vergabekriterien erforderlichen Teil-Methoden und ermöglicht eine integrative Bearbeitung und Bewertung.

Eine Sozialbilanz wird nicht durchgeführt, weil soziale Aspekte, z.B. bei der Herstellung der Produkte beim Umweltzeichen, bisher nicht oder nicht gleichrangig einbezogen werden.



Abbildung 1 Die Grundstruktur von PROSA

## 1 Teil I

### 1.1 Definition

Staubsauger werden in unterschiedlichen Technologien, Formen und Größen für den Gebrauch im Haushalt und im Gewerbe produziert und genutzt. Ein Staubsauger ist ein Reinigungsgerät, das mit einem Motor ausgerüstet ist. Dieser erzeugt einen Unterdruck für das Gebläse. Bei der Benutzung erzeugt das Gebläse einen Luftstrom, welcher Staub und kleinere Schmutzteilchen über ein Saugrohr in das Gerät einsaugt. Dort wird die mit Schmutz angereicherte Luft über einen Staubbeutel oder eine Staubbox sowie Filter gereinigt. Somit hat der Staubsauger nicht nur eine Sammelfunktion sondern auch eine Filterfunktion.

In der Regel verfügen Staubsauger über mehrere unterschiedliche Bürsten, die verschiedene Funktionen haben: einige reinigen schwer zugängliche Stellen unter den Schränken und Sofas, andere sind dazu da, um die unterschiedlichen Außenflächen von Möbelstücken, Gardinen oder Polstermöbeln abzusaugen.

### 1.2 Markt- und Umfeldanalyse

#### 1.2.1 Geschichte

Bis vor 70 Jahren gehörte der Staubsauger nicht zu den üblichen Haushaltsgeräten. Glatte Böden mussten gefegt und Teppiche mühsam mit dem Teppich-Klopfer bearbeitet werden.

Bereits im 15. Jahrhundert soll Johannes Gutenberg mit Hilfe einer einfach konstruierten Blasanlage Staub von seinen Drucklettern<sup>1</sup> entfernt haben. In den 60-er Jahren des 19. Jahrhunderts<sup>2</sup> wurde in Amerika ein Gerät konstruiert, das mit einem Propeller in Betrieb gesetzt werden konnte. Allerdings erzielte dieses Gerät nur eine geringe Saugkraft und wurde deswegen schnell vergessen. Die eigentliche Erfindung des Staubsaugers fand einige Jahre später nach dem Beginn der Elektrisierung der Haushalte statt zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch den englischen Physiker Hubert Cecil Booth<sup>3</sup>.

Die ersten Staubsaugermodelle waren nicht mobil, sondern meistens in der Nähe des zentralen Stromanschlusses im Haus befestigt und funktionierten wie eine große Pumpe

---

<sup>1</sup> **Lettern** (von französisch *lettre*, aus lateinisch *littera*, „Buchstabe“) oder Drucktypen bzw. Typen sind Schriftkörper die am Kopf das erhabene, spiegelverkehrte Bild eines Schriftzeichens tragen. (<http://de.wikipedia.org/wiki/Letter>; Stand 06.011.2012)

<sup>2</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Staubsauger>; Stand 06.11.2012

<sup>3</sup> <http://www.staubsaugerbeutel.de/wissen/2010/10/>; Stand 06.11.2012

(ähnlich dem Zentralstaubsauger siehe auch folgendes Kapitel 1.2.2). Diese Saugpumpe<sup>4</sup> war zum einen sehr laut und sehr groß und zum anderen benötigte sie sehr viel Strom. Der Einsatz der ersten mobilen Staubsauger erfolgte erst später. Trotz großem Erfolg in Amerika und England verlief die Verbreitung des Staubsaugers in Deutschland schleppend. Am Anfang stand man dem Staubsauger in Deutschland sehr misstrauisch gegenüber und benutzte nach wie vor lieber Mopp, Staubbesen und Teppichklopfer als ein Staubsaugergerät. Erst als immer mehr Haushalte sich für Teppichböden als Alternative zum Parkettboden entschieden entstand die Notwendigkeit, einen Staubsauger zu erwerben. Mit der Zeit wurde der Staubsauger so populär, dass man ihn sogar mittels Staubsaugervertreter vor der Haustüre verkaufte.<sup>5</sup> Mittlerweile liegt der Ausstattungsgrad in deutschen Haushalten bei 96% (ZVEI 2011).

### 1.2.2 Staubsaugerarten

Die Geräte unterscheiden sich in ihrer Bauform und für die jeweiligen Anwendungsgebiete. Interessant hervorzuheben ist, dass mit Ausnahme von Wasserfilterstaubsaugern letztlich alle anderen Staubsauger über die Abluft filtern. Prinzipiell kann man bei den heutigen Staubsaugern zwei verschiedene Grundtypen unterscheiden:

- Staubsauger mit Beutel und
- Staubsauger ohne Beutel (Multi)-zyklonprinzip)

Beide Grundtypen gibt es sowohl mit Netzkabel als auch als kabellose bzw. batteriegetriebene Variante.

Bei den Beutelstaubsaugern wird die eingesaugte Luft über mehrlagige luftdurchlässige Filterbeutel gereinigt. Beutellose Staubsauger, also jene mit Staubbehältern (Staubboxen), arbeiten mit dem Zyklonen-Prinzip und haben in den letzten Jahren mehr und mehr in den Haushalten Einzug gehalten (Elektrohändler 2011). Durch die Fliehkraft werden die Staubpartikel an die Innenwände des Behälters gedrückt. Allergiker sollten beim Öffnen und Entleeren der Staubbehälter vorsichtig sein, da sich hierbei eine Staubwolke bilden kann. Allerdings gibt es auch Modelle, die den Schmutz zu einem Klumpen zusammendrücken, was die Entsorgung einfacher und staubfreier machen soll. Ein Nachteil der beutellosen Staubsauger ist die oft geringere Saugleistung auf Teppichboden. Inzwischen gibt es sogar Modelle, die dem Nutzer die Wahl lassen: Sie können sowohl mit als auch ohne Beutel betrieben werden (BSH 2011c).

Die folgende Aufstellung zeigt die geläufigsten Typen auf dem Staubsaugermarkt.

Der **Bürststaubsauger** (auch Klopfsauger im engl. upright genannt) besteht aus einem Gerätekörper, in dem Motor, Gebläse, Filter und Beutel untergebracht sind und an dem

---

<sup>4</sup> <http://www.wissen.de/eine-kleine-geschichte-des-staubsaugers>; Stand 19.04.2013

<sup>5</sup> <http://www.wissen.de/eine-kleine-geschichte-des-staubsaugers>; Stand 19.04.2013

unten direkt das Saugrohr angebracht ist, an dem sich der Bürstenkopf befindet. Auf der oberen Seite befindet sich der Handgriff am Ende eines aus dem Gerät geführten Rohres. Bürststaubsauger sind ideal zur Reinigung von Teppichböden und empfindlichen Bodenbelägen.<sup>6</sup> Sie sind üblicherweise mit einer rotierenden, elektrisch angetriebenen Bürstwalze ausgestattet, die den Schmutz durch mechanisches Bürsten entfernt. Durch die wesentlich höhere Leistungsfähigkeit der rotierenden Bürste wird deutlich mehr Schmutz in kürzerer Zeit aufgesaugt als bei anderen Bürsten. Nicht umsonst werden in der professionellen Gebäudereinigung beispielsweise Hotelgewerbe und öffentlichen Gebäuden überwiegend Bürststaubsauger für die tägliche Reinigung von Teppichböden eingesetzt.<sup>7</sup> Sie eignen sich zudem auch besonders für Wohnungen, in denen Haustieren leben, die Haare verlieren.

Der **Bodenstaubsauger** (Schlittenstaubsauger) ist der in deutschen Haushalten am häufigsten vertretene Typ (Elektrohändler 2012) und eignet sich sehr gut für große Flächen. Er hat eine sehr hohe Saugkraft und ein großes Fassungsvermögen. Beim Bodenstaubsauger ist das Gehäuse mit Motor und Filter durch einen flexiblen Schlauch mit Saugrohr und Bodendüse verbunden. Das Gehäuse befindet sich auf Rollen und kann so gezogen werden. Der Nachteil dieser Geräte ist die geringere Flexibilität und das hohe Gewicht. Zudem können Möbel oder höhere Türschwellen schnell zum Hindernis werden.

Der Hand-/Stielstaubsauger ist im Gegensatz dazu leichter zu verstauen und findet fast in jeder Ecke Platz. Außerdem ist er leichter und deshalb sehr unkompliziert in der Handhabung und im Transport. Allerdings ist die Saugleistung oft schwächer als beim Bodenstaubsauger. Ebenso ist das Volumen des Staubbehälters bzw. Filters im Schnitt kleiner. Die Filter müssen daher häufiger gewechselt werden. Beim Handstaubsauger sind Saugrohr, Motor, Filter und Handgriff miteinander verbunden. Dadurch ist er starr und vorrangig auf dem Boden bequem einsetzbar. Polstermöbel oder Wände sowie Flächen unter Möbeln lassen sich nur schwer erreichen. Es werden sowohl Modelle mit Kabel als auch kabellose mit einem wieder aufladbaren Akku angeboten.

Der kleinste und handlichste Staubsauger-Typ ist der **Akku-Kleinsauger** (Tischstaubsauger). Dieser verzichtet meistens auf einen Netzanschluss, ist aber dafür nur für sehr kurze Saugzyklen auf kleinen Flächen einsetzbar. Auch diese Modelle verfügen über verschiedene Aufsätze und Düsen, mit denen auch Möbel oder sogar Vorhänge abgesaugt werden können.

**Roboterstaubsauger** sind akkubetriebene Geräte, bei denen die Staubaufnahme vom Gerät selbstständig erledigt wird, ohne dass man zuhause sein muss.

Allerdings sind sie nicht zur Beseitigung von Feinschmutz oder für die Grundreinigung geeignet, sondern eher für das grobe Reinigen. Optimal sollten diese Geräte regelmäßig eingesetzt werden, um den Boden sauber zu halten. Wie Tests gezeigt haben sollte man aller-

---

<sup>6</sup> <http://www.staubsauger.org/buerstsauger-vergleich/>; Stand 06.11.2012

<sup>7</sup> <http://www.hoover.de/html/img/pool/Buerstsauger.pdf>; Stand 06.11.2012

dings eine hohe Saugkraft und Zuverlässigkeit, besonders auf Teppichboden nicht erwarten (c't 18/2011). Die billigen Modelle bleiben teilweise stehen, wenn der Akku leer ist oder wenn der Staubbehälter voll ist. Die teuren Geräte hingegen sind komfortabler und fahren selbstständig die Ladestation an, sobald der Akku-Ladestand bedenklich niedrig wird. Ist der Akku wieder aufgeladen, setzen sie die Reinigungsfahrt fort. Die Ladestationen selber weisen große Unterschiede sowohl in der Ausführung als auch in der Handhabung und Praxistauglichkeit aus (c't 18/2011).

Aufgrund Ihrer Form erreichen nicht alle Saugroboter mit ihrer Bürste die Raumecken. Abhilfe schaffen sogenannte „Seitenbürsten“, die über das Gehäuse hinausreichen. Teilweise haben die Geräte auch Probleme über Türschwellen zu gelangen und das Anstoßen gegen Hindernisse wie Möbel oder Türen hindert die Saugarbeiten in einzelnen Bereichen im Wohnraum.

Mittels Kamera und Infrarotsensoren werden vor Treppen sogenannte „virtuelle Wände“ (c't 18/2011) markiert und somit eine Weiterfahrt bzw. ein Sturz des Roboters verhindert. Die Roboterstaubsauger legten in den letzten 5 Jahren deutlich an Marktanteil zu und werden in kommenden Jahren sicher an Bedeutung weiter zunehmen (Elektrohändler 2012).

**Mehrzwegstaubsauger, Allessauger, Nass-und Trockenstaubsauger** können sowohl trocken als auch nass saugen. Einige Geräte bieten zusätzliche Funktionen wie Shampooieren oder Dampfreinigen und werden hauptsächlich in Kleingewerben eingesetzt. Diese Extras verteuern die Modelle allerdings. Für die Nutzung als „reiner Staubsauger“ sind diese Geräte unverhältnismäßig teuer und teilweise wenig handlich.

**Zentralstaubsauger** sind in Deutschland nicht üblich<sup>8</sup>. Es handelt sich dabei um ein System, welches in das Gebäude oder einen großen Raum (Industrieanlagen, Krankenhäusern etc.) integriert ist. Ähnlich wie Steckdosen gibt es Anschlüsse im Haus, die an ein zentrales Rohrsystem angebunden sind. An jeden Anschluss kann ein Saugschlauch gekoppelt werden, so dass alle Räume einer Etage oder eines Stockwerkes gereinigt werden können. Die zentrale Saugturbine und die Auffangstation sind meistens im Keller oder in einem Abstellraum untergebracht (Elektrobörse 2012).

Der wesentliche Unterschied von **Wasserfilterstaubsaugern** zu den Staubsaugern mit Beutel, Staubboxen oder Zyklon besteht darin, dass die Staubabscheidung im Bereich des Wassertanks erfolgt (PROAIR 2010). Das Gerät filtert ganz ohne Staubbeutel, den Staub über ein Wasserbad aus der angesaugten Luft heraus. Bakterien, Milben und Pollen mit ihren Allergenen werden im Wasser gebunden und können nicht mehr über die Abluft zurück in den Raum gelangen. Daher eignet sich dieses Gerät sehr gut für Allergiker. Es erhöht außerdem die Luftfeuchtigkeit und verbessert das Raumklima. Das verschmutzte Wasser kann entweder über die Toilette in die Kanalisation oder auch im Garten entleert werden (PROAIR 2010).

---

<sup>8</sup> <http://staubsauger-test.info/staubsaugertypen/> ; Stand 06.11.2012

Der Unterschied zwischen **gewerblichen Staubsaugern** und Haushaltsstaubsaugern liegt in der Verarbeitung und der Motorleistung. Die gewerblichen Geräte sind größer und robuster ausgelegt um länger zu halten. Gewerbliche Staubsauger können bis zu 8 Stunden pro Tag genutzt werden ohne dass man befürchten muss, dass diese nach kurzer Lebensdauer wieder kaputt gehen. Diese Art der Staubsauger werden rein für die professionelle Bodenpflege genutzt. Die Hersteller müssen diese Produkte in Übereinstimmung mit der aktuellen Maschinenrichtlinie deklarieren (EU COM 2013). Vor diesem Hintergrund werden in dieser Studie nur Staubsauger für den Gebrauch im privaten Haushalte berücksichtigt.

### 1.2.3 Hauptbestandteile eines Staubsaugers

Ein Staubsauger besteht aus folgenden Hauptbestandteilen:

- Saugdüsen (evtl. mit Bürsten/Teppichklopfer)
- Saugrohr/-Schlauch
- Filter mit Filtergehäuse
- Motorschutzfilter
- Gebläse mit Motor
- Motornachfilter (evtl. auch sogenannte HEPA-Filter)
- Gehäuse mit Rollen, Kabelaufwickler, Fächer für Zubehör usw.

Ein Staubsauger benötigt einen Satz an unterschiedlichen **Düsen**. Dazu gehören Kombidüsen, Fugen-, -und Polsterdüse, Hartboden- bzw. Parkettdüse, etc.<sup>9</sup> Mit einer flachen Düse lässt sich bequem unter erhöht stehenden Möbeln saugen. Schlanke Düsen lassen sich leicht um Stuhl- und Tischbeine herumführen und eignen sich auch zum einfachen Säubern von Ecken. Eine Fugendüse befreit Fugen und schmale Spalten hinter oder neben Schränken von Schmutz und Staub oder ist hilfreich, wenn man im Auto zwischen den Sitzen saugen möchte.

Die **Standardbürste** ist geeignet für Teppich und Hartboden. Turbobürsten sind mit einer vom Saugsystem angetriebenen Bürstenwalze ausgerüstet. Elektrobürsten<sup>10</sup> sind für stark strapazierten und verschmutzten Teppichboden, Fäden, Fussel, Haare geeignet. Weiterhin gibt es Spezialbürsten für die Reinigung von kleinen Gegenständen (PC-Tastatur, etc), für Polstermöbel und Sitze sowie für die Innenreinigung von Fahrzeugen.

**Staubbeutel** bestehen in den allermeisten Fällen aus mehrlagigem Spezialpapier oder auch aus Hightec-Mikrofaservlies. Ein Staubbeutel soll möglichst viel Staub zurückhalten, muss aber andersherum so luftdurchlässig sein, dass die Saugleistung nicht wesentlich beein-

---

<sup>9</sup> <http://www.test.de/Staubsauger-59-Bodenstaubsauger-im-Test-1838262-1854102/>; Stand 03.05.2013

<sup>10</sup> <http://www.test.de/Staubsauger-59-Bodenstaubsauger-im-Test-1838262-1854102/>; Stand 03.05.2013

trächtig wird. Hinter dem Staubbeutel befindet sich der Motorschutzfilter, der dem Schutz von Motor und Gebläse vor Staub dient.

Bei Staubsaugern sind zwei Filtertypen verbreitet; Mikrofaservliesfilter und HEPA-Filter. Mit Filtern aus Mikrofaservlies lassen sich Feinstäube an den Ausblasöffnungen gut zurückhalten. **Mikrovliesfilter** (Partikel 1 bis 10µm) sind partikelgängiger als HEPA-Abluffilter<sup>11</sup> (Partikel < 1µm) und lassen somit etwas größere Staubpartikel durch. Stimmt jedoch die Abstimmung aller Bauteile und die Gesamtkonstruktion des Staubsaugers können sie dennoch für ein sehr gutes Staubrückhaltevermögen ausreichen. Das Staubrückhaltevermögen zeigt, wie gut ein Staubsauger den eingesaugten Staub behält. Weitere Informationen siehe hierzu auch Kapitel 1.4.2). Mikrofilter sollten öfter gewechselt werden als die HEPA-Filter.

In den meisten für Allergiker empfohlenen Staubsaugern befinden sich feine Schwebstofffilter, so genannte **HEPA-Filter** (High Efficiency Particulate Air). Nach Einschätzung des Deutschen Allergie- und Asthmabundes sollten für Allergiker weniger als ein Mikrogramm Staub pro Kubikmeter in die Raumluft abgegeben werden. Die DIN-Norm 1822-2<sup>12</sup> teilt die Filter nach dem Rückhaltevermögen im Partikelgrößenbereich von 0,04 bis 1,0 Mikrometern in verschiedene Klassen ein. Neben dem Hausstaub scheiden diese Filter auch Ausscheidungen von Milben, Pollen und Bakterien ab. Einen noch besseren Abscheidegrad als die HEPA-Filter (bis 0,005 Prozent) besitzen nur noch die ULPA-Filter<sup>13</sup> (Ultra Low Penetration Air), die zurzeit aber nur selten in Staubsaugern eingebaut werden. Sie lassen noch weniger als 0,0005 Prozent Partikel durch.

#### 1.2.4 Marktsättigung und Verkaufszahlen

Die Marktsättigung von Staubsaugern hat sich in den letzten 30 Jahren kaum verändert. In den alten Bundesländern lag die Marktsättigung bereits im Jahr 1980 bei 94%. Die Marktsättigung von Staubsaugern bewegte sich in den vergangenen Jahren konstant hoch bei ca. 96%. Laut ZVEI (2011) erreichte der Bestand im Jahr 2010 einen Umfang von ca. 39 Mio. Staubsaugern. Diese hohe Haushaltssättigung bewirkt in den letzten Jahren, dass der Markt für Staubsauger stagniert bzw. nur durch Nachfrageverschiebungen (Substitutionskäufe) innerhalb der Produktgruppe verändert hat.

Die mit Staubsaugern erwirtschafteten Umsätze bewegen sich, tendenziell leicht fallend, seit dem Jahr 2000 zwischen 648 Mio. Euro und 613 Mio. Euro im Jahr 2010. (ZVEI 2010, ZVEI 2011) (siehe auch Abbildung 2).

<sup>11</sup> <http://www.test.de/Staubsauger-59-Bodenstaubsauger-im-Test-1838262-1838265/>; Stand 03.05.2013

<sup>12</sup> Schwebstofffilter (HEPA und ULPA) - Teil 2: Aerosolerzeugung, Messgeräte, Partikelzählstatistik; Deutsche Fassung EN 1822-2:1998

<sup>13</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Schwebstofffilter> ; Stand 03.05.2013

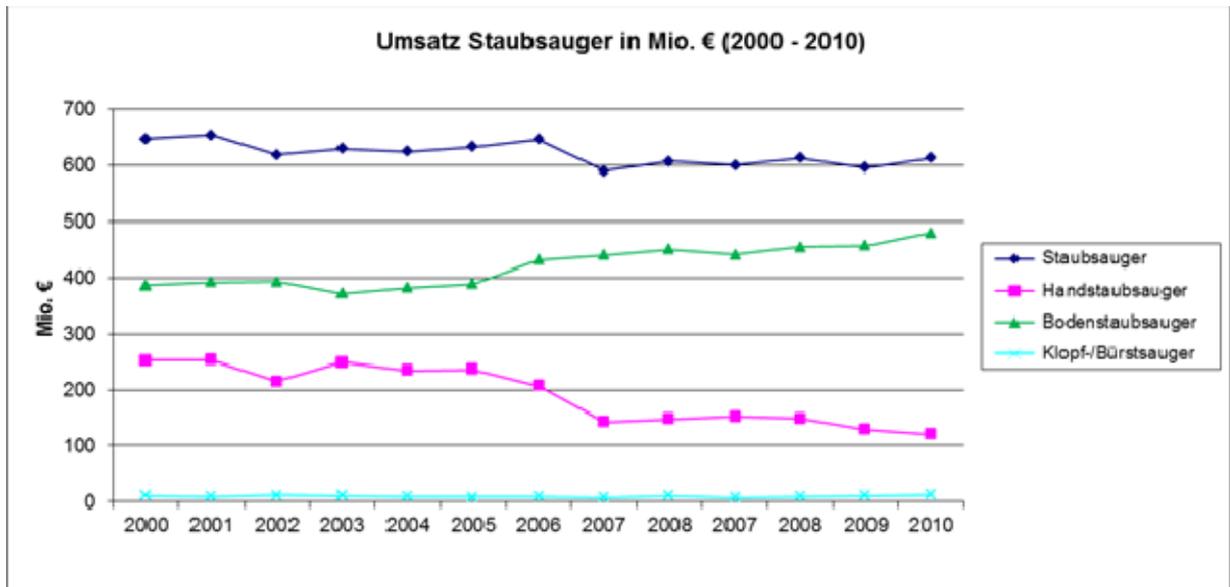


Abbildung 2 Umsatz von Staubsauger in Mio. Euro von 2000 bis 2010 (eigene Darstellung auf Basis von ZVEI Zahlenspiegel 2000 - 2010)

In Deutschland stellen die Bodenstaubsauger wertmäßig noch immer den größten Marktanteil dar. Er ist sogar in den letzten Jahren auf ein Volumen von 480 Mio. Euro leicht gewachsen. Im Jahr 2010 allein um 5 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Die Nachfrage nach Handstaubsaugern entwickelt sich seit 2008 rückläufig. Den mengenmäßig kleinsten Volumenanteil mit 12 Mio. Euro haben Klopff- und Bürstsauger. Allerdings verzeichnen diese Geräte eine höhere Nachfragesteigerung in den letzten Jahren (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 Verkäufe an den Endverbraucher in Mio. € sowie prozentuale Abweichung aus dem Vorjahr (Quelle: ZVEI 2011)

	2008 Umsatz in [Mio. Euro]	Abw. VJ [%]	2009 Umsatz in [Mio. Euro]	Abw. VJ [%]	2010 Umsatz in [Mio. Euro]	Abw. VJ [%]
Staubsauger	613	2,1	596	-2,8	613	2,8
Handstaubsauger	149	-1,5	129	-13,6	121	-6
Bodenstaubsauger	454	2,9	457	0,6	480	5
Klopff-/Bürstsauger	9	26,8	10	7,6	12	17,5

Eine Aufteilung nach den beschriebenen Staubsaugerarten in Kapitel 1.2.2 lässt sich für die Teilmärkte aufgrund fehlender Daten nicht analysieren. Allerdings gibt es deutliche Hinweise, dass die Saugroboter in den letzten Jahren kräftig zugelegt haben und sie auf dem deutschen Markt aus dem Nischen-Dasein herausgetreten sind (Elektrohändler 2012).

### 1.2.5 Hersteller und Vertrieb

Der Staubsaugermarkt in Deutschland ist relativ kleinteilig mit zahlreichen Herstellern und unterschiedlichen Produkten. Die Hauptakteure für den deutschen Staubsaugermarkt sind Dyson, Miele, Elektrolux (AEG), Philips, Clatrononic, Siemens, Bosch, Progress, Rowenta, Candy Hoover, Kärcher, LG, Panasonic, Samsung, Fakir, Eio, Dirt Devil, SEBO, BEEM, Solac und Vorwerk. Diese Liste ist nicht abschließend vollständig und es sind weitere Hersteller mit ihren Produkten in Deutschland vertreten. Eine genaue Aufteilung der Marktanteile lässt sich im Rahmen dieser Studie nicht erheben. Jedoch kann man aufgrund von Herstellerangaben davon ausgehen, dass BSH Bosch und Siemens Hausgeräte, Miele, Vorwerk und Dyson zu den Marktführern in Deutschland zählen.

Der Großteil der Staubsauger wird heute in China hergestellt. Nur noch ein geringer Anteil der Geräte wird noch in Deutschland produziert (z.B. BSH Bosch und Siemens Hausgeräte, Miele)

Der Staubsaugermarkt von über 800 Mio. Euro (Elektrohändler 2012) wird von unterschiedlichen Herstellern, Produktgruppen, Preisspannen sowie Vertriebsgesellschaften bedient. Durch die unterschiedliche Preisgestaltung von unteren Preislagen bis zum Premium-Segment besteht eine breite Distributionsstruktur im Handel mit Staubsaugern. Der Fachhandel deckt im Bereich der Premiumgeräte den größten Anteil am Markt ab. Die höchsten Zuwachsraten verzeichnete das Online-Geschäft (Elektrohändler 2012). Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass Handelsunternehmen mit Filialgeschäft (z.B. Saturn, Media Markt) und auch die Direktvertriebe immer mehr den Online-Handel verstärken (Elektrohändler 2012). In der folgenden Tabelle 2 ist die Distributionsstruktur im Handel mit Staubsaugern dargestellt.

Tabelle 2 Distribution nach Vertriebsformen (Quelle: Elektrohändler 2012)

Vertriebsformen	Anteil
Fachhandel	29,5%
Konzernfilialisten (Media Markt , Saturn etc.)	15,2%
Warenhäuser/Kaufhäuser	5,0%
Discounter	14,1%
Direktvertrieb	19,7%
Online-Geschäft	16,5%

### 1.2.6 Preise

Durch die Vielzahl an unterschiedlichen Bauformen und Modellen ergibt sich ein preislich breit gefächertes Markt bei Staubsaugern.

Der Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) gibt eine typische Preisspanne für Bodenstaubsauger von unter 55 bis etwa 709 Euro an (vzbv 2010). Die von der Stiftung Warentest

(StiWa) betrachteten Geräte im Test von 2010 bewegen sich preislich zwischen etwa 100 und 350 Euro (StiWa 2010a).

Bürststaubsauger werden mit einer Preisspanne von ca. 40 – 620 Euro angegeben. Handstaubsauger weisen Preise von ca. 50 – 237 Euro auf und die etwas teureren Mehrzweckstaubsauger liegen im Bereich von 69 - 400 Euro (vzbv 2010).

Die Preisspanne von Roboterstaubsaugern reicht nach c't 18/2011 von 200 bis 1.150 Euro. Allerdings gibt es auch schon einzelne Saugroboter für unter 100 Euro.

Tabelle 3 Übersicht über die typischen Preisspannen für verschiedene Staubsaugerarten

Staubsaugertyp	Preisspanne	Mittelwert	Quelle
Bodenstaubsauger	55 – 709 Euro	382 Euro	vzbv 2010, StiWa 2010a
Handstaubsauger	50 – 237 Euro	144 Euro	vzbv 2010
Bürststaubsauger	40 – 620 Euro	150 Euro	vzbv 2010
Mehrzweckstaubsauger	69 – 400 Euro	235 Euro	vzbv 2010
Roboterstaubsauger	200 – 1.150 Euro	675 Euro	c't 18/2011

Der in Tabelle 3 dargestellte Mittelwert ergibt sich aus dem unteren und oberen Wert der Preisspanne.

Laut der Fachzeitschrift Elektrohändler liegt der aktuelle Durchschnittspreis für Bodenstaubsauger bei ca. 155 Euro (Elektrohändler 2011) und ergibt sich anhand der Umsatzzahlen (siehe Tabelle 4). Für die weitere Berechnung im Kapitel 2 wird für den Bodenstaubsauger dieser Wert verwendet.

Tabelle 4 Preissegmente bei Bodenstaubsaugern und deren Umsatzanteil (Quelle: Elektrohändler 2011)

Preissegmente bei Bodenstaubsaugern	Umsatzanteil
Bis 80 Euro	30,0%
80 – 150 Euro	28,3%
150 – 200 Euro	17,0%
200 – 300 Euro	16,5%
>300 Euro	8,2%
Durchschnittspreis	155 Euro

Zusätzlich zu den Anschaffungskosten entstehen Kosten während der Nutzungsphase durch den Wechsel der Staubbeutel sowie Motorfilter, Ausblasfilter sowie ggf. HEPA-Filter an. Je nach Anbieter, Modell und Angebotsumfang können diese Kosten pro Beutel und Filter unterschiedlich ausfallen. In verschiedenen Tests und Herstellerangaben variieren die Kosten für Beutel und Filter zusammen zwischen 20 und 60 Euro. Bei einem beutellosen Gerät fallen zwar ebenfalls Kosten für Filter an, jedoch keine Kosten für die Staubbeutel. Im

Kapitel Lebenszykluskosten (2.2, Seite 34) werden diese Folgekosten ausführlicher analysiert

### 1.2.7 Markttrends

Um heute mit neuen Staubsaugern am Markt bestehen zu können genügt es nicht mehr, nur die Hauptfunktion „Saugen“ zu erfüllen. Die Erfüllung dieses Primärnutzens wird vom Kunden und Benutzer schlichtweg vorausgesetzt. Für die meisten Bedürfnisse existieren schon Produkte am Markt, die die geforderte Hauptfunktion erfüllen. Vielmehr rücken das Design, die individuellen Kundenwünsche und Zielgruppen sowie komfortable Ausstattung und Zubehör in den Vordergrund (Elektrobörse 2012).

Diese Tatsache wird dadurch verstärkt, dass durch die Marktsättigung in den letzten Jahren kaum gravierende Entwicklungen auf den Markt gekommen sind. Einzig der entstehende Ersatzmarkt (Substitutionskäufe) und die Zunahme der Ein- und Zwei-Personenhaushalte bestimmen künftig den Markt. Dies würde die Nachfrage nach kleineren Geräten begünstigen.

Staubsauger ohne Beutel (Zyklonprinzip) haben den Markt in den vergangenen Jahren stark verändert. Fast alle Hersteller führen mittlerweile Geräte mit einer Staubbox statt Beutel in ihrem Sortiment. Auf dem deutschen Markt ist der Anteil an verkauften Staubsaugern mit Beuteln noch größer als der Anteil an beutellosen Staubsaugern (Elektrobörse 2012). Der Vorteil der beutellosen Geräte ist, dass keine Kosten für Beutel und kein zusätzlicher Abfall entstehen. Um die Staubbox zu leeren oder zu reinigen sind jedoch teilweise viele Handgriffe nötig. Unhandlich sind teilweise auch die Staubbeutel und das Reinigen der Filter. Beim Saugen kann bspw. der Staub die winzigen Poren im Beutel verstopfen und somit den Luftstrom blockieren. Dies führt zu einer Abnahme der Saugkraft. Beide Konzepte haben ihre Vor- und Nachteile. Verbraucher müssen sich entscheiden welches Konzept ihren Bedürfnissen am nächsten kommt.

Das Thema Energieeffizienz und max. Leistungsaufnahme sind immer relevanteres und sichtbares Thema, das sich auch in den angebotenen Modellen widerspiegelt. Ging noch bis vor wenigen Jahren umsatzmäßig der Trend zu Geräten mit hoher Wattleistung werden auch angesichts steigender Strompreise Geräte mit geringeren Wattzahlen angeboten (siehe auch Tabelle 5).

Neben diesen allgemeinen Trends wurden bei einer Marktumfrage bei 300 Staubsaugerkäufern folgende Anforderungskriterien benannt (Elektrohändler 2012), welche einen Einfluss auf den Markt haben werden.

- Saugleistung
- Handhabung
- Energieverbrauch
- Wartungsintensität
- Ausstattung

- Gerätedesign

Die Saugleistung wurde als die höchste Priorität eingestuft, gefolgt von der Handhabung und dem Energieverbrauch.

### 1.2.8 Technologietrends

Inzwischen gibt es Hybrid-Staubsauger,<sup>14</sup> die sowohl im Netz als auch im Akkubetrieb (Staubsaugen mit und ohne Kabel) genutzt werden können.

Dampfreiniger sind zwar bereits seit längerem auf dem Markt wurden bisher jedoch kaum von privaten Haushalten angenommen.

Weitere Technologietrends sind Roboterstaubsauger, Nass-und Trockensauger sowie die Allroundsauger, welche bereits im Kapitel 1.2.2 Seite 4 beschrieben wurden.

Technische Entwicklungen werden auch immer wieder an der Düsenkonstruktion und der damit verbundenen Luftwege vorgenommen. Generell können in den letzten Jahren für alle Staubsaugerarten technische Verbesserungen in den folgenden Bereichen genannt werden:

- Betriebsgeräusche
- Kompressor-Technik
- Energieverbrauch
- Verbesserte Kabelaufwicklung bzw. kabellose Staubsauger
- Elektronische Saugkraftregulierung
- Verbesserungen an der Düse
- Verbesserte Saugleistung bei weniger Watt
- Staubrückhaltevermögen (Mehrfach-Hygiene Filter)
- Details für bestimmte Zielgruppen (Bürstenreinigungsfunktion etc.)

## 1.3 Energieverbrauch und Energieeffizienz

Das Thema Energieverbrauch und Energieeffizienz ist nicht nur für Verbraucher ein zentraler Punkt sondern wird auch von den Herstellern aufgegriffen. Des Weiteren wird politisch auf europäischer Ebene (DG ENER) im Rahmen der Ökodesign Richtlinie diese Produktgruppe seit längerem diskutiert. Bei Verbrauchern besteht teilweise noch immer die Meinung, eine hohe Wattleistung sei für gute Reinigungsergebnisse erforderlich. Dass dem nicht so ist, zeigen die Ergebnisse einschlägiger Tests. Es kommt vielmehr auf die Abstimmung von Gerät, Saugrohr, Düsenkonstruktion und Luftweg an. Ein effizienter Staubsauger ist demnach ein Gerät, das mit einer vergleichsweise geringen Leistung eine hohe Saugwirkung erzielt.

---

<sup>14</sup> <http://www.miele.de/de/haushalt/produkte/hybridstaubsauger.htm>, Stand 21.08.2012

### 1.3.1 Leistungsaufnahme in Watt

Bei Staubsaugern galt bis vor wenigen Jahren eine hohe Wattleistung (Motorleistung größer 2.000 Watt) als wesentliche Voraussetzung für eine gründliche Staubaufnahme (siehe auch Abbildung 3, AEA (2009)).

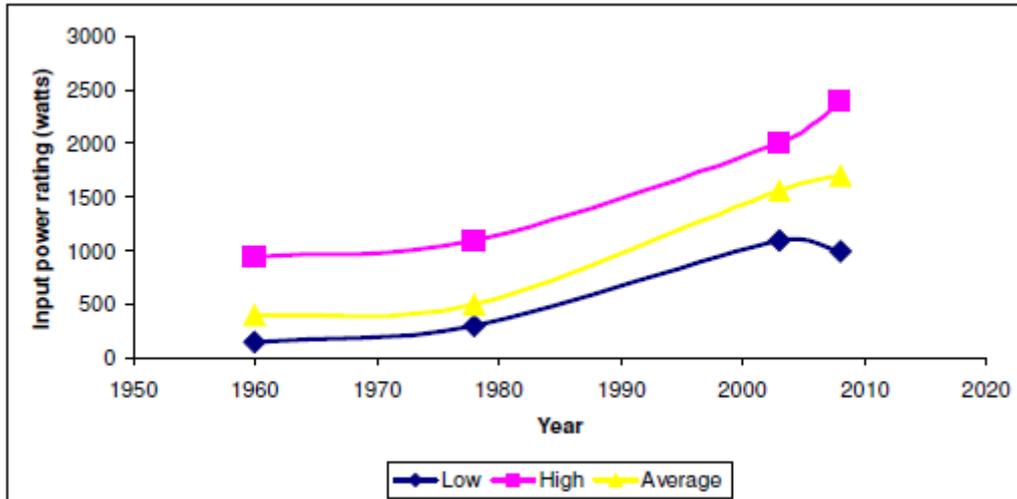


Abbildung 3 Verlauf der Leistungsaufnahme in Watt bei Staubsaugern (Quelle: AEA 2009)

Der Trend geht in den letzten Jahren hin zu Modellen mit weniger Wattleistung. In der folgenden Tabelle 5 werden die in den Jahren 2009 und 2010 verkauften Staubsauger und deren durchschnittlichen Wattleistungen gruppiert und dargestellt. Danach erkennt man einen leichten Rückgang der höheren Wattzahlen. Jedoch ist der Anteil der Staubsauger zwischen 1600 und 2400 Watt mit über 50% immer noch das stärkste Segment. Hier ist also in Zukunft immer noch ein erhebliches Potenzial vorhanden, jedoch bei gleich bleibender Saugleistung.

Tabelle 5 Marktsättigung nach Wattleistung von Staubsaugern in Deutschland (Quelle BSH 2011a)

	800 - <1000 Watt	1000 – <1200 Watt	1200 – <1400 Watt	1400 - <1600 Watt	1600 - <2000 Watt	2000 – <2400 Watt	> 2400 Watt
2009	~0 %	4,7%	18,9%	15,0%	30,5%	28,7%	2,2%
2010	0,1%	5,0%	26,0%	12,0%	28,8%	25,3%	2,7%

Im Gegensatz hierzu liegen die durchschnittlichen Wattzahlen bei verschiedenen Qualitäts-tests sowie Produktbewertungsportalen, welche den Schwerpunkt auf besonders innovative Produkte setzten eher im Segment von 1.200 Watt – 1.400 Watt (siehe auch Tabelle 6 oder Tabelle 15)

Tabelle 6 Übersicht maximale Leistungsaufnahme

Quelle	Anzahl Geräte	Durchschnitt Max. Leistungsaufnahme [Watt]	Niedrigste Max. Leistungsaufnahme [Watt]	Höchste Max. Leistungsaufnahme [Watt]
Topten.ch (2012/08)	21	1.276	650	1.800
Austrian Topprodukte.at (2012/08)	23	1.461	650	1.400
Topten.eu (2012/8)	30	1.356	650	1.800
Guidetopten. fr <sup>15</sup> (2012/7)	11	1.293	650	1.800
Industrie anonymisiert (2011)	61	1.382	921 (gemessener Wert)	2.070 (gemessener Wert)
Stiftung Warentest	21	1.379	1.250	1.600

Generell ist zu sagen, dass die maximale Leistungsaufnahme noch keine hohe Saugleistung garantiert (siehe auch folgendes Kapitel 1.3.2). Allerdings gilt, je höher die Watt-Zahl, umso höher auch der Stromverbrauch des Staubsaugers.

Rechnungen zeigen, dass ein Staubsauger mit einer hohen max. Leistungsaufnahme zu einem relativ hohen Jahresstromverbrauch führt. Wird beispielsweise ein Gerät mit max. Leistungsaufnahme von 2.400 Watt wöchentlich eine Stunde genutzt, beträgt der Stromverbrauch pro Jahr 125 kWh. Bei einem durchschnittlichen Strompreis von 0,264 Euro pro kWh (Stand 2011)<sup>16</sup> belaufen sich die Kosten somit auf 33 Euro pro Jahr. Die Stromkosten während der 8-jährigen Lebensdauer (AEA 2009) können deshalb den Kaufpreis eines Staubsaugers übersteigen.

### 1.3.2 Saugleistung / Staubaufnahme / Saugwirkung

Beim Saugen auf Teppichen, glattem Hartboden (Parkett, Fliesen etc.) sowie aus Ritzen, Ecken und an Kanten sind Staub, Schmutz und Fasern<sup>17</sup> aufzunehmen.

Die Saugleistung (Saugwirkung) hängt wesentlich von der aerodynamischen Gestaltung des Gebläses und der Luftführung ab (Elektrohändler 2012). In den letzten Jahren wurden hier zahlreiche neue Entwicklungen getätigt. Neue Motortechnologien, verbesserte Luftundurchlässigkeit des Gehäuses, vergrößerte Filterflächen und die Optimierung des Saugzubehörs (z.B. Düsen) tragen zur Erhöhung des Wirkungsgrades bei.

<sup>15</sup> <http://www.guidetopten.fr/home/electromenager/aspirateurs.html>

<sup>16</sup> (Preis pro Kilowattstunde inkl. Grundgebühr, eigene Erhebung, Stand März 2011).

<sup>17</sup> Faseraufnahme. Sie ist besonders wichtig für Haustierbesitzer

Das Leistungsvermögen eines Staubsaugers wird durch verschiedene Größen charakterisiert.<sup>18</sup>

- Volumenstrom, gemessen in Kubikmeter pro Sekunde [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]
- Geschwindigkeit der Luft, gemessen in Meter pro Sekunde [ $\text{m}/\text{s}$ ]
- maximale Druckdifferenz, gemessen in Meter Wassersäule oder Pascal [ $\text{Pa}$ ]

Entscheidend für die Staubaufnahme eines Staubsaugers ist letztlich wie viel von der Motorleistung in effektive Saugleistung an der Düse (Wirkungsradius) umgesetzt wird sowie die Qualität des Gebläses und der Bürsten. Dies kann durch eine Optimierung des Luftstroms oder über eine Reduzierung der Luftwiderstände geschehen.

Die Saugleistung des Staubsaugers ist daher ein Zusammenspiel zwischen dem Unterdruck (Vakuum) und dem Luftstrom. Ein maximal mögliches Vakuum bedeutet keinen Luftstrom. Wird umgekehrt die höchstmögliche Luftmenge durch den Staubsauger gefördert, ist das Vakuum gleich null. Eine große Luftmenge oder ein hohes Vakuum für sich allein betrachtet ergibt keine Saugleistung (Saugkraft an der Düse). Gute Saugeigenschaften erzielt man, wenn der Luftstrom wie auch der Unterdruck jeweils in der Hälfte des maximalen Einzelwerts liegen (Elektrohändler 2012).

Saugen auf Teppichböden ist für die Staubaufnahme die größte Herausforderung. Entscheidend für die Saugleistung sind dabei vor allem die Florhöhe und der Verschmutzungsgrad des Teppichs.

Gemessen wird die Staubaufnahme von Staubsaugern für Teppichboden und Hartboden in Anlehnung an die europäische Norm EN 60312. Die maßgebende Größe der Staubaufnahme wird in Prozent ausgedrückt. Die Messung erfolgt auf einem definierten  $10 \text{ m}^2$  Teppichboden (Veloursteppich) und mit 5 Doppelhüben.

In den letzten 20 Jahren haben sich die Anforderungen an die Messmethodik für die Staubaufnahme immer wieder verschärft. Dadurch sind die prozentualen Werte für die Staubaufnahme vor 10 oder 20 Jahren nicht mit denen von heute zu vergleichen (siehe Abbildung 4).<sup>19</sup> Die abgesaugten, feinen Partikel setzen die Poren der Beutel zu und reduzieren die Saugleistung der Geräte. Auch lässt die Saugleistung insbesondere bei kleinen Filterbeuteln und starkem Staubaufkommen schnell nach. Dementsprechend kann es sein, dass anfänglich Geräte mit leerem Staubbeutel oder Staubbehälter gut bis sehr gut abschneiden, jedoch bei halber Füllung die Saugleistung rapide nachlässt. Aus diesem Grund testet die Stiftung Warentest zusätzlich zuerst mit leeren Staubbeuteln beziehungsweise Staubboxen, danach mit gefüllten, wobei die Füllungen zunächst 200 Gramm und danach 400 Gramm fassen.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Staubsauger> ; Stand 03.05.2013

<sup>19</sup> Beispielsweise würde eine vor zehn Jahren mit „gut“ beurteilte Staubaufnahme heute vermutlich schlechter bewertet werden.

<sup>20</sup> <http://www.test.de/Staubsauger-59-Bodenstaubsauger-im-Test-1838262-1838266/> ; Stand 03.05.2013

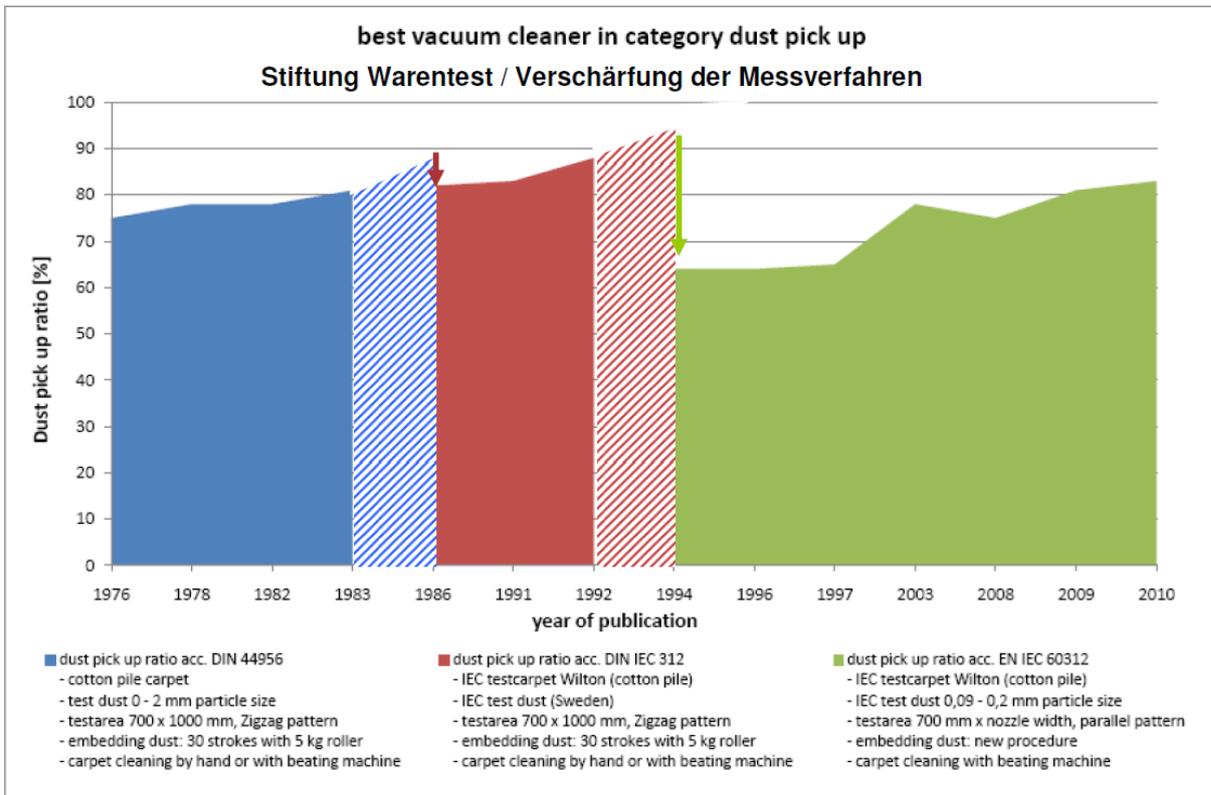


Abbildung 4 Verschärfung der Messverfahren seit 1976 Jahren zur Staubaufnahme (BSH 2010)

In der folgenden Tabelle sind aktuelle Daten aus Produktbewertungsportalen zu verschiedenen Modellen dargestellt. Sie liefern eine gute Basis für einen Vergleich.

Tabelle 7 Übersicht Saugwirkung auf Teppich und Hartboden

Quelle	Anzahl Geräte	Durchschnitt Staubaufnahme [%]		Höchste Staubaufnahme [%]		Niedrigste Staubaufnahme [%]	
		Teppich	Hartboden	Teppich	Hartboden	Teppich	Hartboden
Topten.ch (2012/08)	21	81,0%	99,6%	87%	100%	77%	97%
Austrian Topprodukte.at (2012/08)	23	80,3%	99,7%	87%	100%	77%	99,1%
Topten.eu (2012/8)	30	79,8%	99,6%	87%	100%	75,9%	96%
Guidetopten. fr (2012/7)	11	80,0%	99,5%	82%	100%	77%	99,1%
Industrie anonymisiert (2011)	61	74,8%	97,3%	86%	105%	44%	45%

Der Durchschnitt aller Vergleiche liegt bei Teppich bei rund 79% und für den Hartboden bei 99,1% durchschnittlicher Staubaufnahme. Gute Staubsauger sollten nach Meinung von Experten für Teppichböden eine Staubaufnahme von >75% und für Hartböden >95% aufweisen.

### 1.3.3 Stromverbrauch durchschnittlicher Geräte

Zwar ist der jährliche Stromverbrauch bei einem Staubsauger nicht so bedeutend wie bei Geräten, die rund um die Uhr in Betrieb sind, dennoch lassen sich mit der Wahl eines sparsamen Geräts Stromkosten einsparen. Die Ermittlung des Stromverbrauchs kann mit dem Strommessgerät direkt erfolgen oder aus der max. Leistungsaufnahme und einem durchschnittlichen Nutzerprofil für das Saugen berechnet werden.

Aktuell gibt es noch keine EU-Energieverbrauchskennzeichnung für Staubsauger. Daher kann man sich beim Kauf leider noch nicht am Stromverbrauch und der Energieeffizienz orientieren (siehe auch Kapitel 1.6.4). Die Angabe wie viel Watt der Staubsauger maximal aufnimmt, reicht allein zur Bewertung der Energieeffizienz nicht aus.

In der folgenden Tabelle werden die Ergebnisse einer von der Stiftung Warentest durchgeführten Messung des Stromverbrauchs über eine Nutzungsdauer von 10 Jahren sowie über ein Nutzerprofil von rund 50 Saugzyklen pro Jahr und 50 m<sup>2</sup> Fläche dargestellt. Ausgewiesen wurde zusätzlich auch der Stromverbrauch für das Teppichsaugen von zehn Quadratmetern Teppichboden bei 5 Doppelhüben gemäß EN 60312.

Tabelle 8 Ergebnisse des Produkttests von Stiftung Warentest (Stiwa 2010b)

Gerätenummer	Leistungsaufnahme in Watt (deklariert / gemessen)	Stromverbrauch pro Jahr in kWh	Stromkosten in 10 Jahren in Euro	Stromverbrauch Teppich saugen in Wh <sup>21</sup>
Gerät 1	1250 / 1205	59	117	225
Gerät 2	1200 / 1215	59	119	228
Gerät 3	1200 / 1265	61	123	236
Gerät 4	1300 / 1340	65	131	251
Gerät 5	1200 / 1175	66	132	253
Gerät 6	1600 / 1435	70	139	268
Gerät 7	1600 / 1500	71	141	272
Gerät 8	1600 / 1445	74	148	284
Gerät 9	1600 / 1415	75	149	287
Gerät 10	1600 / 1410	75	151	290
Gerät 11	1200 / 1220	59	129	226
Gerät 12	1400 / 1230	59	130	227
Gerät 13	1250 / 1215	60	132	230
Gerät 14	1200 / 1225	61	135	236
Gerät 15	1400 / 1310	63	139	243
Gerät 16	1300 / 1345	65	142	249
Gerät 17	1400 / 1335	66	145	253
Gerät 18	1400 / 1360	66	145	254
Gerät 19	1250 / 1380	67	148	258
Gerät 20	1600 / 1465	69	153	267
Gerät 21	1400 / 1470	72	158	276
<b>Durchschnitt</b>	<b>1379 / 1331</b>	<b>66</b>	<b>138</b>	<b>253</b>

Rechnet man den durchschnittlichen Stromverbrauch von 66 kWh pro Jahr hoch, dann verbrauchen die rund 39 Millionen Staubsauger in deutschen Haushalten pro Jahr rund 2,6 Gigawattstunden. Die in der Stiftung Warentest gemessenen Staubsauger, umfassten hinsichtlich der Bewertung eine Spanne von gut bis ausreichend und stellten unterschiedliche Preisklassen dar. Etwas gering erscheint der durchschnittliche Wert aller 21 Geräte für die max. Leistungsaufnahme gegenüber dem realen Durchschnittswert am Markt. Dennoch erscheint die Verwendung der Daten für eine konservative Überschlagsrechnung des Gesamtstromverbrauchs in Deutschland als geeignet. Es kann ergänzt werden, dass im aktuellsten Entwurf der EU COM (2013) für Ökodesign Mindestanforderungen das gleiche Nutzerprofil von 50 Saugzyklen zugrunde gelegt wird.

<sup>21</sup> Stromverbrauch beim Saugen von 10 m<sup>2</sup> Veloursteppichboden

Der durchschnittliche Stromverbrauch der von der Stiftung Warentest getesteten Staubsauger liegt für einen Saugvorgang auf 10 m<sup>2</sup> Teppichboden mit 5 Doppelhüben bei 253 Wh. Der Stromverbrauch eines Staubsaugers wird maßgeblich auch durch das Nutzerverhalten beeinflusst. Hierbei spielen die Häufigkeit und Dauer des Saugens sowie bei variabel einstellbaren Geräten die mögliche Wahl der Leistungsaufnahme eine wesentliche Rolle. Über die Größenordnungen der durch Nutzerverhalten möglichen Einsparungen liegen keine gesicherten Erkenntnisse vor.

Dies wird unter anderem deutlich, wenn man die Angaben von AEA (2009) heranzieht, wonach deren Nutzerprofil sowohl für Boden- als auch Handstaubsauger 1,5 kWh Strom für eine Stunde Saugen verbrauchen. Die Studie geht weiter davon aus, dass die Geräte 62,5 Stunden pro Jahr genutzt werden. Hieraus ergibt sich ein jährlicher Stromverbrauch von fast 94 kWh was rund 40% mehr als im oben genannten Nutzerszenario bedeutet.

## 1.4 Qualitäts- und Sicherheitsaspekte

### 1.4.1 Geräuschemissionen

Staubsauger können erhebliche Geräuschemissionen verursachen, weswegen auf die Beschaffung möglichst leiser Geräte geachtet werden sollte. Die Lärmbelästigung wird in Dezibel dB(A) angegeben. Staubsauger haben einen Lärmpegel zwischen 70-90 dB was dem des Straßenverkehrs entspricht. Es bestehen große Unterschiede zwischen den Modellen auf dem Markt. Die Angabe in Dezibel lässt sich nur bedingt vergleichen, da das subjektive Empfinden sehr unterschiedlich sein kann. Je niedriger der dB-Wert, desto leiser ist das Gerät. Bereits kleine Unterschiede von 2-3 dB sind deutlich hörbar. Sehr gute Staubsauger haben bereits heute einen Geräuschpegel von 75 dB(A) und weniger.

In der folgenden Tabelle sind Daten zu Geräuschemissionen verschiedener Quellen gegenübergestellt sowie die Ober-/Untergrenzen und ein Vergleich mit dem ehemaligen Vorschlag von 76 dB(A) für das europäische Umweltzeichen angeben.

Tabelle 9 Übersicht Geräuschemissionen

Tests	Anzahl Geräte	Geräuschemissionen			Anzahl Geräte <76 dBA
		Durchschnitt [dBA]	Höchster Wert [dBA]	Niedrigster Wert [dBA]	
Verbraucherzentrale (2010/02)	19	75	66	82	10
Topten.ch (2012/08)	18	75	68	79	7
Austrian Topprodukte.at (2012/08)	23	77	68	82	2
Guidetopten. fr (2012/7)	11	77	68	85	5

Die Werte in Tabelle 9 zeigen eine große Bandbreite der heutigen Staubsauger in Hinblick auf die Geräuschemissionen. Von den 71 in Tabelle 9 dargestellten Modellen haben 24 eine Geräuschemission von weniger als 76 dB(A) und würden damit die Kriterien des Entwurfs für das EU-Umweltzeichen (siehe auch Kapitel 1.6.3, Seite 27 und Kapitel 6.1, Seite 47) einhalten.

Auf EU-Ebene wird aktuell im Rahmen der Diskussion um die umweltgerechte Gestaltung von Staubsaugern ein Schwellenwert von 80 dB(A) als Mindestanforderung diskutiert.

Die Werte für die Geräuschemissionen aus Tabelle 9 sind jedoch nicht konsistent, da unterschiedlichen Messmethoden vorliegen und diese nicht immer in den Produktdatenblättern oder im Glossar der Herstellerwebseiten angegeben werden.

So wird teilweise neben dem Schallleistungspegel auch der Schalldruckpegel angegeben. Die dB-Werte beim Schalldruckpegel sind immer an die Entfernung (den Abstand) zur Schallquelle gebunden. Dagegen haben die dB-Werte beim Schallleistungspegel keine Beziehung zum Abstand von der Schallquelle.

Eine Umrechnung von Schallleistungspegel und Schalldruckpegel kann über die Angabe der Entfernung erfolgen. Bei einem Abstand von beispielsweise 1,60 m ist der Zahlenwert für den Schalldruckpegel um ca. 12 dB(A) niedriger (Vorwerk 2012) als der Wert für den Schallleistungspegel (Annahme: gleichförmiges homogenes Schallfeld; punktförmige Quelle). Anbei ein paar Beispiele von verschiedenen Messmethoden:

- Stiftung Warentest: Schallleistung wurde nach der EN 60704-3<sup>22</sup> bei maximaler Leistungsaufnahme auf Teppich bestimmt.
- Öko-Test: Schallleistung wurde bei maximaler Leistungsaufnahme ohne und mit Düse bestimmt.
- Topten.ch: bestimmt nach EN 60704-3
- International Consumer Research & Testing (ICRT) Testprogramm: misst den Schalldruckpegel in einem Abstand von 1,6 m über dem Gerät

Da in der Norm EN IEC 60704-3 nur Teppich definiert ist, gibt es keine normkonform ermittelten Werte für Hartboden. Ein zur Vorbereitung der Erweiterung der Norm für Hartboden durchgeführter Ringtests (im Rahmen der Arbeitsgruppen CENELEC TC 59X WG 14 bzw. IEC TC 59 WG 2) hat gezeigt, dass hier bereits ein „Quasi-Standard“ verwendet wird. Die gemessenen Werte auf Hartboden liegen im Mittel um ca. 5 dB(A) höher in Einzelfällen bis zu 10 dB(A) höher als die Werte für Teppich (Vorwerk 2012).

#### **1.4.2 Filtration, Staubemissionen, Staubrückhaltevermögen**

Viele Staubsauger haben Probleme, gleichzeitig Staubpartikel im Staubbeutel zurückzuhalten und dennoch eine konstant hohe Saugkraft an der Bodendüse zu gewährleisten. Das

---

<sup>22</sup> <http://www.beuth.de/de/norm/din-en-60704-3/91945881>; Stand 03.05.2013

Gerät soll den eingesaugten Staub und Schmutz nicht wieder in der Abluft sowie über undichte Stellen am Gehäuse im Raum verteilen. Die entsprechende messbare Größe wird als Staubrückhaltevermögen bezeichnet. Wie gut die Staubpartikel beim Saugen entfernt werden hängt vor allem mit der Saugleistung und der Anzahl sowie Qualität der Filter zusammen. Mehrere Filterstufen (Motorfilter, Abluftfilter oder auch HEPA-Filter) teilen sich die Luftreinigung.

Es gibt zwei verschiedene Messmethoden für das Staubrückhaltevermögen. Die noch gültige IEC 60312 in der 4. Fassung gibt die gemessene Staubemission (Reststaubmenge) in Milligramm pro Kubikmeter Luft [mg/m<sup>3</sup>] an. In der neuen Entwurfsfassung IEC 60312-1 (siehe auch Kapitel 1.6.1) wird ein Fraktionsabscheidegrad in [%] angegeben, welcher den Durchlass von Partikeln von 0,2-4 Mikrometer misst. Gute Geräte liegen hier bei über 99,8%. Der aktuelle Entwurf im Rahmen der Öko-Design Mindestanforderungen (EU COM 2013) schlägt für das Jahr 2017 eine Eintrittshürde von 99% vor.

Es existieren eine Reihe von Studien, die den gesundheitsschädigenden Einfluss von besonders kleiner Partikel (< 5µm) auf den menschlichen Organismus belegen. Vor diesem Hintergrund bewerten die bekannten Hersteller die Filtrationseigenschaften eines Staubsaugers auf Basis des Fraktionsabscheidegrads in [%].

In den Produktbewertungsportalen Topten.ch, Topprodukte.at oder Topten.eu werden jedoch die Staubemission noch in Milligramm pro Kubikmeter Luft angeben.

Tabelle 10 Typische Staubemissionen von Staubsaugern

Tests	Anzahl Geräte	Staubemissionen			Anzahl Geräte <0,01 mg/m <sup>3</sup>
		Durchschnitt [mg/m <sup>3</sup> ]	Höchster Wert [mg/m <sup>3</sup> ]	Niedrigster Wert [mg/m <sup>3</sup> ]	
Topten.ch (2012/08)	21	0,0054	0,0002	0,04	18
Austrian Topprodukte.at (2012/08)	23	0,0066	0,0002	0,07	20
Topten.eu (2012/8)	30	0,0097	0,0002	0,07	21
Guidetopten. fr (2012/7)	11	0,0026	0,0002	0,01	8

Der durchschnittliche Wert aller Geräte liegt bei rund 0,007 mg/m<sup>3</sup> und liegt damit signifikant niedriger als der im Rahmen des EU-Umweltzeichens im Jahr 2003 diskutierten Wert von 0,01 mg/m<sup>3</sup>.

### 1.4.3 Haltbarkeit

Neben dem eigentlichen Saugen stellt die Haltbarkeit und die damit verbundene geringe Instandhaltung eine wichtige Anforderung eines Staubsaugers dar.

Staubsauger können an Türschwellen hängen bleiben oder werden unsanft und ruckartig darüber gezogen. Beim Saugen stößt man auch schon mal gegen Holzleisten oder gegen

einen Schrank oder ein Tischbein. Aus diesem Grund werden die Staubsauger einem Qualitätsdauertest im Labor unterzogen.<sup>23</sup> Dort werden zahlreiche Tests, welche den täglichen Gebrauch nachahmen sollen durchgeführt. Unter anderem sind dies Tests auf

- Motordauerprüfung
- Stoßprüfung
- Fallprüfung
- Prüfung Kabelauszugs
- Prüfung Schlauchbefestigungen
- Quetschen der Rohre, Schläuche und Nebenluftsteller.

Unabhängige Qualitätstests für Staubsauger werden in Deutschland vor allem von der Stiftung Warentest<sup>24</sup> durchgeführt.

#### **1.4.4 Anforderungen an die Handhabung**

Ein Staubsauger sollte einfach in der Handhabung sein. Dieses Kriterium ist für Verbraucher wichtig und umfasst u.a. das einfache Auswechseln der Beutel und Filter um Staubbelastungen dabei zu verhindern, das Entleeren der Staubbehälter, die Montage und Demontage der Düsen. Die Gleitfähigkeit des Staubsaugers sollte so beschaffen sein, dass sie ein möglichst unbelastetes Arbeiten ermöglicht. Beispielsweise bewertet die Stiftung Warentest<sup>25</sup> bei Ihren Beurteilungen auch das Kriterium Schiebekraft. Die Schiebekraft wird bei maximaler Saugleistung beurteilt, die Manövrierbarkeit bei reduzierter Saugleistung. Für zusätzlichen Komfort beim Saugen kann ein langes Kabel sorgen. Es erhöht den Aktionsradius und erfordert somit kein Umstecken des Netzkabels.

#### **1.4.5 Sonstige Qualitätsaspekte**

Die Mehrheit der Staubsauger verfügt über einen Überhitzungsschutz, der das Gerät ausschaltet, sobald es zu heiß wird. Der Energieverbrauch des Staubsaugers kann durch ein zeitnahes Abschalten des Gerätes nach Beendigung des Saugens reduziert werden. Darüber hinaus schalten sich manche Geräte bereits dann ab, wenn sie für eine bestimmte Zeit nicht bewegt werden oder gar umfallen. Gute Geräte besitzen zudem eine mechanische Verriegelung, um den versehentlichen Betrieb ohne Staubbeutel zu verhindern

---

<sup>23</sup> Die Tests auf Haltbarkeit werden in der Regel vom Hersteller im Rahmen Ihrer Qualitätssicherung durchgeführt.

<sup>24</sup> <http://www.test.de/Staubsauger-59-Bodenstaubsauger-im-Test-1838262-1838266/>; Stand 03.05.2013

<sup>25</sup> Ebd.: <http://www.test.de/Staubsauger-59-Bodenstaubsauger-im-Test-1838262-1838266/>; Stand 03.05.2013

#### 1.4.6 Verbraucherinformationen

Neben den technischen Beschreibungen sind auch Informationen sowie Hinweise für den Verbraucher nützliche umwelt- und sicherheitsrelevante Aspekte. Im Folgenden werden einige Tipps rund um die Staubsauger aufgelistet.

- Je langsamer und gleichmäßiger gesaugt wird, desto mehr Schmutz kann aufgenommen werden. Tiefer liegende Schmutzpartikel werden nur entfernt, wenn mehrmals über die gleiche Stelle gefahren wird.
- Um Rückenschmerzen vorzubeugen sollte das Saugrohr möglichst aufrecht bewegt werden können. Ein verstellbares Teleskoprohr lässt sich an die Körpergröße anpassen. Das ist nicht nur bequemer, sondern verbessert auch die Kraftübertragung zwischen Hand und Gerät (vzbv 2010).
- Möglichkeit der Anpassung der Saugkraft über die Motorleistung des Staubsaugers an den Untergrund: Angaben und Hinweise zur Leistungsaufnahme (Watt) für Teppich und Hartboden mittels erkennbarer und wählbarer Einstellung auf dem Gerät. Einige Staubsauger passen ihre Saugkraft automatisch an. Wenn nicht, sollte die Saugkraft mit einem Schieber oder Drehknopf am Gehäuse reguliert werden können.
- Beim Kauf eines Staubsaugers sollten die jeweiligen Wohngegebenheiten und die Art des Untergrunds mit beachtet werden. Hartböden (Parkettboden, Laminat) stellen andere Ansprüche an einen Staubsauger als ein Teppichboden oder gar hochfloorigen Teppich. Weiterhin spielt die die Größe der Wohnung eine Rolle. Diese hat auch Auswirkung auf den Aktionsradius und das notwendige Filtervolumen des Geräts. Ein weiteres Kaufkriterium ist die Art des Schmutzes, der zu Hause anfällt. Die Art des Zubehörs und des Filters ist auch eine Frage, ob Haustiere oder Allergiker berücksichtigt werden müssen. Das Filtersystem ist gerade für Allergiker von großer Bedeutung.
- Staubbeutel und Staubbox regelmäßig wechseln.<sup>26</sup> Je voller der Beutel oder die Box, desto schlechter saugt das Gerät. Gute Geräte besitzen eine praktische Entleerungsvorrichtung oder Abdeckkappen zum Verschließen der Beutel...
- Motorschutz- und Mikroabluftfilter sind regelmäßig zu wechseln.<sup>27</sup>
- Der Einsatz der Düsen ist auf den jeweiligen Untergrund anzupassen. Eine regelmäßige Reinigung der Düsen vor Fusseln und Flusen erhöht die Funktionsfähigkeit der Saugleistung.
- Allergiker sollten darauf achten, dass die Staubsaugermodelle für Allergiker- Haushalte geeignet und mit sogenannten HEPA-Filtern ausgestattet sind. HEPA-Filter alleine garantieren nicht immer ein gutes Staubrückhaltevermögen. Ist etwa das Gehäuse undicht, nutzt der beste Filter nichts. Die Gesamtkonstruktion des Staubsaugers muss

---

<sup>26</sup> <http://www.test.de/Staubsauger-59-Bodenstaubsauger-im-Test-1838262-1838266/>; Stand 03.05.2013

<sup>27</sup> Ebd.: <http://www.test.de/Staubsauger-59-Bodenstaubsauger-im-Test-1838262-1838266/>; Stand 03.05.2013

stimmen. Wenn möglich, sollen nicht-Allergiker Filter und Beutel wechseln oder die Staubbox leeren und reinigen.<sup>28</sup>

## 1.5 Schadstoffe und Rezyklierbarkeit

Insbesondere im Griff, Saugrohr und im Netzstecker des Staubsaugers können Schadstoffe wie Phtalate (Weichmacher) oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) enthalten sein (StiWa 2010).

Zur Vorbeugung von Gerätebränden sind die Kunststoffkomponenten von Staubsaugern in der Regel mit beträchtlichen Mengen von Flammschutzmitteln durchsetzt. Staubsauger werden leider oft über den normalen Hausmüll (Restmüll) entsorgt und verursachen, je nach Art und Konzentration der Flammschutzmittel, Umweltprobleme in der Entsorgung.

Am 23. März 2005 wurde das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, ElektroG) verabschiedet. Dieses Gesetz setzt zwei zugrundeliegende EU-Richtlinien um: die EU-Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (sogenannte „WEEE-Richtlinie“) und die EU-Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (sogenannte „RoHS-Richtlinie“). Demnach dürfen besonders schädliche Substanzen wie Blei, Quecksilber, Cadmium oder bestimmte Bromverbindungen seit Juli 2006 in den meisten Geräten nicht mehr verwendet werden (Ausnahmen müssen bei der EU-Kommission beantragt werden). Alte, nicht mehr genutzte Geräte, die entsorgt werden sollen, können Verbraucher seit März 2006 kostenlos bei kommunalen Sammelstellen abgeben. Dies gilt sowohl für „historische Altgeräte“ (die vor dem 13.08.2005 in Verkehr gebracht wurden) als auch für „neue Altgeräte“ (die nach dem 13.08.2005 in Verkehr gebracht wurden). Die Hersteller sind verpflichtet, die gesammelten Geräte zurückzunehmen und nach dem Stand der Technik sicher zu entsorgen. Die im ElektroG genannten Entsorgungs- und Recyclingquoten müssen seit dem 31.12.2006 eingehalten werden.

## 1.6 Normen, Umweltzeichen, Gesetzesinitiativen

Staubsauger sind derzeit noch durch kein bestehendes Umweltzeichen abgedeckt und der Stromverbrauch muss (noch) gekennzeichnet werden.

### 1.6.1 Norm IEC 60312

Auf internationaler und deutscher Ebene gibt es die nachstehenden Normen für Staubsauger.

---

<sup>28</sup> <http://www.dha-allergien.de/hilfsmittel.html>; Stand 03.05.2013

Tabelle 11 Überblick Normen für Staubsauger

Norm	Titel	Fassung	
DIN EN 60312-1/A100 <sup>29</sup>	Staubsauger für den Hausgebrauch - Teil 1: Trockensauger - Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften (IEC 60312-1:2010, modifiziert);	Deutsche Fassung prEN 60312-1:2011	IEC 60312-1:2010, modifiziert
DIN EN 60335-2-2/A1	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Staubsauger und Wasserauger	Deutsche Fassung EN 60311:2003 + A1:2006 + A2:2009	IEC 61/4305/CDV:2011

Der Normentwurf EN 60312-1 - Prüfverfahren zu Bestimmung der Gebrauchstauglichkeit von Staubsaugern wurde verabschiedet. Gestützt auf diese Norm sind die Verfahren für die Bestimmung der einzelnen Performance-Parameter, besonders hinsichtlich der Messung des Staubrückhaltevermögens per Fraktionsabscheidegrad in [%], für Staubsauger definiert. Die wesentlichen Änderungen zu den bisherigen Messverfahren mit Bezug zu den relevanten Umweltaspekten liegen damit vor und bieten eine sinnvolle Grundlage für die Erstellung von Vergabegrundlagen.

### 1.6.2 ÖkoKauf Wien

ÖkoKauf Wien,<sup>30</sup> ist ein ökologisches Tool für das Beschaffungswesen der Stadt Wien. Zu den Zielen zählen die Verringerung des Ressourcenverbrauches (z.B. Energie), die Vermeidung Umwelt belastender Stoffe, die Vermeidung von Abfällen, die ökologisch zweckmäßige Behandlung nicht vermeidbarer Abfälle sowie die Verminderung der Lärm- und Schadstoffbelastung.

Dadurch wird unter anderem bei der Beschaffung von Staubsaugern<sup>31</sup> auf energiesparende Produkte in öffentlichen Einrichtungen geachtet. Weiterhin werden für die Staubsauger Mindestanforderungen zu Staubemission, antimikrobielle Beschichtungen, Reparatursicherheit sowie zur Verpackung gestellt.

<sup>29</sup> Die alte Norm 60312 (ohne den Teil-1) war die 4. Edition. Bei der neuen Norm wird zwar oft von der 5. Edition gesprochen, da es sich um Nachfolgenorm der 4. Edition handelt. Richtig wird sie jedoch als 1. Edition bezeichnet, da die Norm 60312 in 60312-1, 60312-2 usw. aufgeteilt wurde

<sup>30</sup> [www.oekokauf.wien.at](http://www.oekokauf.wien.at)

<sup>31</sup> <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/pdf/staubsauger.pdf>

### 1.6.3 Eco Label

Das Europäische Umweltzeichen ist ein Gütesiegel zur Kennzeichnung von Verbraucherprodukten und Dienstleistungen und wurde 1992 durch eine EU-Verordnung (Verordnung EWG 880/92) für eine freiwillige Kennzeichnung eingeführt.

Die Vergabe erfolgt an Produkte und Dienstleistungen, die geringere Umweltauswirkungen haben als vergleichbare Produkte. Mit dem EU Ecolabel soll der Verbraucher die Möglichkeit haben, umweltfreundlichere und gesündere Produkte identifizieren zu können.

Für Staubsauger gibt es derzeit keine gültigen Vergabekriterien und es sind auch keine Anstrengungen in der EU zu deren Vorbereitung im Gange.

Allerdings gab es im dem Jahr 2003 einen Vorschlag von Vergabekriterien für das EU-Umweltzeichens für Staubsauger (siehe Kapitel 6.1, Seite 47) Darin wurden Kriterien zu Energieverbrauch, Saugleistung, Lebensdauer, Recyclingfähigkeit, Rücknahme zum Recycling, Lärm, Staubemission, Saugdüse sowie eine Gebrauchsanweisung erarbeitet. Die damaligen Kriterien dienen für eine gute Grundlage für die Ableitung von Vergabekriterien im Rahmen eines Umweltzeichens für Staubsauger (Kapitel 4, Seite 42).

### 1.6.4 Europäische Gesetzesinitiativen

Die EU-Energieverbrauchs-Kennzeichnung - auch EU-Label oder Energieetikett genannt - hat seit ihrer Einführung im Jahre 1998 dazu beigetragen, die Energieeffizienz der gekennzeichneten Geräte wesentlich zu steigern. Die EU-Richtlinie 2010/30/EG<sup>32</sup> enthält die allgemeinen Randbedingungen, während EU-Verordnungen für jede einzelne Produktgruppe die Details regeln.

Die Einteilung erfolgte in Energieeffizienzklassen von A bis G, wobei A die beste Klasse (niedriger Bedarf) darstellt und G die schlechteste. Im Laufe der Zeit gab es jedoch innerhalb der Klasse A große Unterschiede beim Energieverbrauch. Als Zwischenlösung wurden 2004 für effizientere Kühl- und Gefriergeräte die Klassen A+ und A++ eingeführt. Inzwischen wurde die gesamte Energieverbrauchskennzeichnung überarbeitet, damit die Produkte wieder unterscheidbar sind. Seit Ende 2011 gilt die überarbeitete EU-Kennzeichnung für einige Geräte der weißen Ware und für Fernsehgeräte verpflichtend. Sie umfasst nun als beste Energieeffizienzklasse A+++.

Für Staubsauger soll diese Kennzeichnung ebenfalls eingeführt werden.

Der Prozess dauert bereits mehrere Jahre und für die Energieverbrauchskennzeichnung liegen mehrere Vorschläge bereits vor. Hauptkritikpunkte und Diskussionsbedarf liegen im

---

<sup>32</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0001:0012:DE:PDF>

Geltungsbereich, Effizienzformel für die Berechnung des jährlichen Stromverbrauchs sowie in der unterschiedlichen Erstkategorisierung des Labels (Energieeffizienzklassen<sup>33</sup>).

Der aktuellste Verordnungsentwurf zu Ökodesign-Anforderungen für Staubsauger, wurde Ende Februar 2013 im Regelungsausschuss angenommen.

Die angenommene Ökodesign-Verordnung<sup>34</sup> enthält neben Anforderungen an die Energieeffizienz und einer Energieverbrauchsobergrenze ("power cap" = max. Leistungsaufnahme) eine Neuerung gegenüber bisherigen Ökodesign-Verordnungen: ab der Stufe zwei werden auch Anforderungen betreffend die Dauerhaftigkeit des Schlauchs und des Motors gestellt. Diese sind allerdings vor ihrem Inkrafttreten noch einmal zu überprüfen.

Im der folgenden Tabelle sind die Mindestanforderungen für die Staubsauger in den zwei Stufen im Jahr 2014 und 2017 dargestellt.

Tabelle 12 Mindestanforderungen Ökodesign-Verordnung Staubsauger

Erste Stufe zum 01. September 2014	Zweite Stufe zum 01. September 2017
Jährlicher Energieverbrauch <62.0 kWh/a	Jährlicher Energieverbrauch <43.0 kWh/a
Max. Leistungsaufnahme <1600 Watt	Max. Leistungsaufnahme <900 Watt
Saugwirkung Teppich (minimal) 70%	Saugwirkung Teppich (minimal) 75%
Saugwirkung Hartboden (minimal) 95%	Saugwirkung Hartboden (minimal) 98%
	Staubemission < 1%
	Geräuschemission (minimal) 80dBA
	Motordauerprüfung > 500 h
	Prüfung Schlauchbefestigungen 40.000 Schwenkungen

Außerdem wurde ein Verordnungsentwurf zur Energieverbrauchskennzeichnung für Staubsauger veröffentlicht, über den gemeinsam mit dem Vorschlag für Ökodesign diskutiert wurde.<sup>35</sup> Unter anderem sind drei verschiedene Labeldesigns für die Staubsauger vorgesehen; eines für allgemeine Verwendungen eines Staubsaugers und je eines für Staubsauger speziell für Teppich- bzw. Hartboden. Sie soll in den kommenden Wochen von der Kommission erlassen werden.<sup>36</sup>

<sup>33</sup> Mit Bezug auf die Energieeffizienzkennzeichnung ist derzeit unklar, welche Geräte zukünftig in welche Energieeffizienzklasse gehören werden, Stand 24.10.2012

<sup>34</sup> <http://ec.europa.eu/transparency/regcomitology/index.cfm?do=Search.getPDF&Oce6/pAFTXQdDBwDa3F42Ma7UWnazQGdiMBzoap7tlW5SVAw47eF02NzJLXFBE77kGvLzo2Pu5uyjPyPE0HGhn1Yyu8a5hceFqN5ixnqYl=>

<sup>35</sup> [http://ec.europa.eu/enterprise/tbt/index.cfm?fuseaction=Search.viewDetail&Country\\_ID=EU&num=80&dspLang=en&nextpage=1&basdatedeb=17/12/2012&basdatefin=17/12/2012&baspays=&baspays2=&basnotifnum=&basnotifnum2=&bastypepays=ANY&baskeywords=&fromform=viewKeyword](http://ec.europa.eu/enterprise/tbt/index.cfm?fuseaction=Search.viewDetail&Country_ID=EU&num=80&dspLang=en&nextpage=1&basdatedeb=17/12/2012&basdatefin=17/12/2012&baspays=&baspays2=&basnotifnum=&basnotifnum2=&bastypepays=ANY&baskeywords=&fromform=viewKeyword)

<sup>36</sup> Stand 13.05.2013

## 2 Teil II

Anhand der orientierenden Ökobilanz sowie der Analyse der Lebenszykluskosten soll ein Eindruck über Umweltauswirkungen und Lebenszykluskosten von Staubsaugern ermittelt werden. Die Ergebnisse bieten eine Orientierungshilfe zur Frage, wo die Verbesserungspotenziale bei dieser Produktgruppe liegen.

### 2.1 Lebenszyklusanalyse

Im Folgenden werden die Ergebnisse einer orientierenden Ökobilanz von Staubsaugern dargestellt. Datengrundlage für die Herstellung und Entsorgung bildet dabei die Lot 17 EuP-Vorstudie zu Staubsaugern (AEA 2009), die im Rahmen der EU-Ökodesign-Richtlinie für energiebetriebene Produkte erstellt wurde sowie Informationen von unterschiedlichen Herstellern und Daten aus Qualitätstests und Produktvergleichsportalen.

#### 2.1.1 Untersuchungsrahmen und Datengrundlage

##### Funktionelle Einheit

Die der orientierenden Ökobilanz zugrunde gelegte funktionelle Einheit ist die eines Staubsaugers in einem Zwei-Personen-Haushalt über die jeweilige Lebensdauer des Geräts.

In Tabelle 13 sind die betrachteten Gerätetypen genauer spezifiziert.

Tabelle 13 Spezifikation der betrachteten Gerätetypen

Gerätetyp	Lebensdauer <sup>37</sup>	Anschaffungspreis <sup>38</sup>
Bodenstaubsauger	8 Jahre	155 Euro
Handstaubsauger	8 Jahre	144 Euro
Akkustaubsauger <sup>39</sup>	5 Jahre	150 Euro

Zu Saugrobotern, Wasserfilterstaubsaugern, Nass- und Trockenstaubsaugern sowie weiteren Staubsaugertechnologien konnten keine repräsentativen Daten ermittelt werden, sodass diese bei der Lebenszyklusanalyse unberücksichtigt bleiben. Auch in der EuP Studie zu Staubsaugern (AEA 2009) wurden keine Daten zu den anderen Gerätetypen erhoben.

<sup>37</sup> Quelle: AEA 2009

<sup>38</sup> Quelle: Eigene Berechnungen sowie (Elektrohändler 2011) und (Elektrohändler 2012)

<sup>39</sup> Laut Beschreibung basierend aus AEA 2009 handelt es sich dabei eher um einen typischen Tischsauger.

## Systemgrenzen

Folgende Teilprozesse werden bei der orientierenden Ökobilanz berücksichtigt:

- Herstellung des Staubsaugers,
- Nutzung des Geräts in einem Zwei-Personen-Haushalt über ein Jahr,
- Entsorgung des Staubsaugers.

### Herstellung

Die Daten zur Herstellung des Staubsaugers wurden wie bereits erwähnt der EuP Studie entnommen (AEA 2009), die die Materialzusammensetzungen von Staubsaugern und die daraus resultierenden Umweltauswirkungen beinhaltet.

Tabelle 14 Materialzusammensetzung der betrachteten Gerätetypen

Material	Bodenstaubsauger [g]	Handstaubsauger [g]	Akkustaubsauger [g]
Kunststoffe	4883	4821	3461
Eisen	1467	1048	1120
Nichteisenmetalle	478	440	1428
Beschichtung	8	0	0
Elektronik	29	0	0
Sonstige	1612	1626	824
Summe	8475	7934	6832

### Nutzung

Nach Angaben von AEA (2009) verbrauchen sowohl Boden- als auch Handstaubsauger für eine Stunde Saugen 1,5 kWh Strom. Geht man davon aus, dass die Geräte 62,5 Stunden pro Jahr genutzt werden, ergibt sich ein jährlicher Stromverbrauch von fast 94 kWh (siehe Tabelle 15)

Tabelle 15 Stromverbrauch und durchschnittliche Nutzung der betrachteten Geräte (AEA 2009)

Gerätetyp	Stromverbrauch im Betrieb pro Stunde [kWh]	Nutzungszeit im Betrieb pro Jahr [h/a]	Stromverbrauch im Standby pro Stunde [kWh]	Nutzungszeit im Standby [h/a]	Jährlicher Stromverbrauch [kWh/a]
Bodenstaubsauger	1,5	62,5	0	0	93,75
Handstaubsauger	1,5	62,5	0	0	93,75
Akkustaubsauger	0,024	832	0,00082	7891	26,44

Der Stromverbrauch des Akkustaubsaugers setzt sich aus dem Stromverbrauch während der Nutzung sowie des Ladegerätes im Standby zusammen. Hierfür wurden typische Ladezyklen zugrunde gelegt sowie „Erhaltungsladungen“. Hieraus ergibt sich ein jährlicher Stromverbrauch von 26 kWh (siehe Tabelle 15).

Der Vergleich zwischen Boden- und Handstaubsauger sowie Akkustaubsauger zeigt, dass der Energieverbrauch eines Boden- und Handstaubsauger etwa dreieinhalbfach höher ist als der Akkustaubsaugers. Allerdings handelt es sich laut Beschreibung basierend aus AEA 2009 dabei eher um einen typischen Tischsauger und somit nicht mit der Funktion und dem Nutzen eines herkömmlichen Bodenstaubsaugers vergleichbar.

### Entsorgung

Laut ElektroG §2 fallen alle Haushaltskleingeräte unter das Elektroggesetz. Die im Handel erhältlichen Staubsauger erhalten auch die entsprechende Kennzeichnung. Für die Entsorgung wird davon ausgegangen, dass die Staubsauger gemeinsam mit anderen Elektroaltgeräten geschreddert werden und dass die Kunststofffraktion in einer Müllverbrennungsanlage entsorgt wird, während die Metalle stofflich recycelt werden. Hierfür werden entsprechende Gutschriften vergeben.

### **Betrachtete Wirkungskategorien**

Folgende Wirkungskategorien werden in der orientierenden Ökobilanz betrachtet (Erläuterungen zu den Wirkungskategorien siehe Anhang I in Kapitel 6.2):

- Kumulierter Primärenergieaufwand (KEA)
- Treibhauspotenzial (GWP)
- Versauerungspotenzial (AP)

Die Wirkungskategorien Flüchtige Organische Verbindungen (VOC) und Langlebige Organische Schadstoffe (POP) werden in der Ökobilanzbewertung nicht berücksichtigt, da die Datenlage bei Staubsaugern noch mit großer Unsicherheit behaftet ist.

### **2.1.2 Berechnung und Ergebnisse**

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der betrachteten Wirkungskategorien dieser PROSA-Studie dargestellt. Die Daten beziehen sich jeweils auf eine Nutzungsdauer von 8 Jahren. Die negativen Zahlenwerte bei der Entsorgung stehen für Gutschriften beim Recycling.

Tabelle 16 Absolute Ergebnisse der Umweltauswirkungen in den jeweiligen Lebensphasen eines Bodenstaubsaugers bezogen auf die gesamte Lebensdauer

	KEA [MJ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	AP [kg SO <sub>2</sub> e]
Herstellung	936	45	0,291
Nutzung	7572	449	0,60
Entsorgung	297	22	0,045
Gutschrift	-133	-8	-0,012
Summe	8672,	508,	0,92

Tabelle 17 Anteile der Umweltauswirkungen in den jeweiligen Lebensphasen eines Bodenstaubsaugers bezogen auf die gesamte Lebensdauer

	KEA [%]	GWP [%]	AP [%]
Herstellung	10,8	8,8	31,5
Nutzung	87,3	88,4	64,9
Entsorgung	3,4	4,3	4,9
Gutschrift	-1,5	-1,6	-1,3
Summe	100,0	100,0	100,0

Wie aus der Tabelle 16 und Tabelle 17 hervorgeht, trägt hauptsächlich die Nutzungsphase zu den Umweltauswirkungen eines Bodenstaubsaugers bei. Rund 88% des kumulierten Energieaufwandes und des Treibhauspotenzials werden in der Nutzungsphase verursacht. Der Anteil des Versauerungspotenzials liegt bei 65%. Die Herstellungsphase hat einen deutlich schwächeren Einfluss auf die Umweltbelastungen. Ihr Anteil liegt, je nach Wirkungskategorie, zwischen 9 und 32 Prozent.

Tabelle 18 Absolute Ergebnisse der Umweltauswirkungen in den jeweiligen Lebensphasen eines Handstaubsaugers bezogen auf die gesamte Lebensdauer

	KEA [MJ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	AP [kg SO <sub>2</sub> e]
Herstellung	875	42	0,238
Nutzung	7572	449	0,60
Entsorgung	276	21	0,042
Gutschrift	-133	-7	-0,012
Summe	8590	505,	0,87

Tabelle 19 Anteile der Umweltauswirkungen in den jeweiligen Lebensphasen eines Handstaubsaugers bezogen auf die gesamte Lebensdauer

	KEA [%]	GWP [%]	AP [%]
Herstellung	10,2	8,3	27,5
Nutzung	88,1	88,9	69,1
Entsorgung	3,2	4,2	4,8
Gutschrift	-1,5	-1,4	-1,4
Summe	100,0	100,0	100,0

Auch bei einem Handstaubsauger werden die meisten Umweltauswirkungen in der Nutzungsphase verursacht. Ihr Anteil liegt zwischen 69% (Versauerungspotenzial) und 89% (kumulierter Energieaufwand und Treibhauspotenzial). Ähnlich wie beim Bodenstaubsauger hat die Herstellungsphase einen deutlich schwächeren Einfluss auf die Umweltbelastungen. Ihr Anteil liegt zwischen 8 und 28%.

Tabelle 20 Absolute Ergebnisse der Umweltauswirkungen in den jeweiligen Lebensphasen eines Akkustaubsaugers bezogen auf die gesamte Lebensdauer

	KEA [MJ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	AP [kg SO <sub>2</sub> e]
Herstellung	713	36	0,161
Nutzung	1334	79	0,11
Entsorgung	230	17	0,035
Gutschrift	-80	-5	-0,007
Summe	2197	127	0,29

Tabelle 21 Anteile der Umweltauswirkungen in den jeweiligen Lebensphasen eines Akkustaubsaugers bezogen auf die gesamte Lebensdauer

	KEA [%]	GWP [%]	AP [%]
Herstellung	32,4%	28,3%	54,7%
Nutzung	60,7%	62,3%	35,8%
Entsorgung	10,5%	13,4%	11,9%
Gutschrift	-3,6%	-3,9%	-2,4%
Summe	100,0%	100,0%	100,0%

Aufgrund des vergleichsweise niedrigen Stromverbrauchs während der Nutzung, ist bei Akkustaubsaugern der Einfluss der Nutzungsphase auf die Umweltbelastungen etwas geringer als bei den Boden- und Handsaugern. Die Nutzungsphase hat einen Anteil von 61% am kumulierten Energieaufwand, 62% am Treibhauspotenzial und 36% am Versauerungspotenzial. Die Herstellungsphase des akkubetriebenen Gerätes spielt im Vergleich mit den anderen beiden Staubsaugertypen eine bedeutendere Rolle für die Umweltbelastungen im gesamten Lebenszyklus.

Auffallend ist zudem, dass die absoluten Ergebnisse der Umweltbelastungen beim Akkustaubsauger deutlich unter denen des Boden- und Handstaubsauger liegen: Der Akkustaubsauger verursacht bspw. nur ein Viertel der Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Boden- bzw. Handstaubsauger.

Allerdings handelt es sich bei dieser Art von Akkustaubsauger wohl eher um einen Tischsauger als um ein akkubetriebenes Modell, welches mit einem Boden- oder Handstaubsauger und dessen Funktion und dem Nutzen nicht vergleichbar ist.

## 2.2 Analyse der Lebenszykluskosten

In der vorliegenden Studie werden die Kosten aus Sicht der privaten Haushalte berechnet. Berücksichtigt wurden folgende Kostenarten:

- Investitionskosten (Kosten für die Anschaffung eines Staubsaugers),
- Betriebs- und Unterhaltskosten
  - Stromkosten,
  - Kosten für Staubsaugerbeutel / Filter
  - Reparaturkosten,
- Entsorgungskosten.

### 2.2.1 Investitionskosten

Wie bereits in Kapitel 1.2.5 beschrieben, variieren die Preise von Staubsaugern erheblich. Sie sind vor allem abhängig von der Bauart, dem Modell und den Zusatzfunktionen. Für die nachfolgenden Berechnungen werden folgende Investitionskosten angenommen, wie sie in Tabelle 22 dargestellt sind. Zur Berechnung der jährlichen Anschaffungskosten wird der Anschaffungspreis linear über die Nutzungsdauer abgeschrieben.

Tabelle 22 Investitionskosten der betrachteten Gerätetypen

Gerätetyp	Anschaffungskosten[€]	Lebensdauer [Jahre]	Anteilige Anschaffungskosten [€/a]
Bodenstaubsauger	155	8	19,38
Handstaubsauger	144	8	18,00
Akkustaubsauger	150	5	30,00

Wie aus der Tabelle 22 ersichtlich ist, liegen die Anschaffungspreise der drei Gerätetypen in einer ähnlichen Größenordnung, zwischen 144 und 155 Euro. Da die Lebensdauer des Akkustaubsaugers jedoch unter der der anderen beiden Staubsauger liegt, sind die anteiligen Anschaffungskosten des Akkustaubsaugers mit 30 Euro pro Jahr deutlich höher als die anteiligen Anschaffungskosten des Bodenstaubsaugers (19,38 Euro pro Jahr) und des Handstaubsaugers (18 Euro pro Jahr).

### 2.2.2 Stromkosten

Der Strompreis setzt sich in der Regel aus einem monatlichen Grundpreis und einem Preis pro verbrauchte Kilowattstunde zusammen. Mit Hilfe des durchschnittlichen jährlichen Energieverbrauchs verschiedener Haushaltsgrößen kann ein durchschnittlicher Kilowattstundenpreis bei einem entsprechenden Jahresstromverbrauch errechnet werden. Der Grundpreis wurde mit eingerechnet.

Tabelle 23 gibt einen Überblick über die Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen. In den vorliegenden Berechnungen wird mit dem Strompreis für einen durchschnittlichen Haushalt (0,264 €) gerechnet.<sup>40</sup>

Tabelle 23 Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen<sup>41</sup>

Haushaltsgröße	kWh-Preis (inkl. Grundgebühr)
<i>Durchschnitt</i>	0,264 €
1-Pers-HH	0,280 €
2-Pers-HH	0,264 €
3-Pers-HH	0,260 €
4-Pers-HH	0,256 €

Wendet man diesen Strompreis auf den Stromverbrauch der Staubsauger an, ergeben sich die in Tabelle 24 dargestellten jährlichen Stromkosten.

Tabelle 24 Stromverbrauch und –kosten der Staubsauger

Gerätetyp	Stromverbrauch [kWh/a]	Stromkosten [€/a]
Bodenstaubsauger	93,75	24,75
Handstaubsauger	93,75	24,75
Akkustaubsauger	26,44	6,98

Somit können die Stromkosten während einer 8-jährigen Lebensdauer teilweise höher als der Kaufpreis ausfallen.

### 2.2.3 Kosten für Staubsaugerbeutel und Filter

Eine allgemein gültige Aussage über den Turnus für den Staubbeutelwechsel sowie die Beutelkosten liegt nicht vor. Zudem variieren die Kosten je nach Hersteller. Wie oft der Staubbeutel gewechselt werden soll kann man pauschal nicht beantworten, da jeder Nutzer unterschiedlich oft saugt und das auch von der Art des Schmutzes abhängig ist.

Die Stiftung Warenrest schlägt aus gesundheitlichen Aspekten vor mindestens alle 2 Monate<sup>42</sup> den Beutel zu wechseln, auch wenn dieser noch nicht komplett gefüllt ist. In AEA (2009) wird angenommen, dass ein Zwei-Personen-Haushalt 10 Staubsaugerbeutel pro Jahr

<sup>40</sup> Die Berechnung für einen deutschen Durchschnittshaushalt von 2,04 Personen basiert auf der Überlegung, dass dieses Vorgehen kohärent ist mit dem in anderen PROSA-Studien und es somit Quervergleiche von Daten und Ergebnissen unterstützt.

<sup>41</sup> Eigene Recherche, Stand: März 2011. Die Größe eines durchschnittlichen Haushalts liegt bei 2,04 Personen (Statistisches Bundesamt 2011, [www.destatis.de](http://www.destatis.de))

<sup>42</sup> <http://staubsauger-test.info/haufige-fragen/wie-oft-sollte-man-den-staubsaugerbeutel-wechseln/>

benötigt. Laut Hersteller werden zwischen 4 und 10 Staubbeutel (je nach Wohngegebenheiten) pro Jahr benötigt.

Für die vorliegende Studie wurde deshalb angenommen, dass im Durchschnitt 7 Staubsaugerbeutel pro Jahr benötigt werden. Nach eigenen Internetrecherchen schwankt der Preis für einen Beutel zwischen 1-3°Euro. Für die weitere Berechnung wird deshalb ein Preis von 2 Euro pro Beutel zugrunde gelegt. Demnach fallen pro Jahr 14 Euro an Kosten für die Staubsaugerbeutel an.

Zum Zurückhalten von kleinen Partikeln sind Staubsauger zudem noch mit Abluffiltern an den Ausblasöffnungen ausgestattet. Die Kosten für einen Filter liegen zwischen 10 und 30 Euro (StiWa 2009). Für die nachfolgenden Berechnungen wird angenommen, dass der Filter beim Boden- und Handstaubsauger einmal pro Jahr ausgetauscht wird (Ktipp2006). Als durchschnittlicher Preis werden 20 Euro angesetzt. Für Allergiker wird empfohlen die Filter öfters zu wechseln was zu jährlichen Mehrkosten führt.

Tabelle 25 Kosten für Staubsaugerbeutel und Filter

Gerätetyp	Kosten für Staubsaugerbeutel [€a]	Kosten für Filter [€a]	Summe [€a]
Bodenstaubsauger	14,00	20,00	34,00
Handstaubsauger	14,00	20,00	34,00
Akkustaubsauger	14,00	20,00	34,00

### 2.2.4 Reparaturkosten

AEA (2009) geht davon aus, dass 20% der Staubsauger im Laufe ihrer Nutzungsdauer repariert werden. Für eine Reparatur entstehen Kosten in Höhe von 50 Euro. Die Reparaturkosten pro Produkt belaufen sich somit auf 10 Euro. Unter Berücksichtigung der Lebensdauer von 8 Jahren fallen für den Boden- und Handstaubsauger somit 1,25 Euro/Jahr an Reparaturkosten an, für den Akkustaubsauger 2 Euro/Jahr.

### 2.2.5 Entsorgungskosten

Seit dem 24. März 2006 sind die Hersteller für die Rücknahme und Entsorgung der Altgeräte (finanz-)verantwortlich. In der vorliegenden Untersuchung werden daher keine zusätzlichen Entsorgungskosten angenommen.

### 2.2.6 Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse

Die jährlichen Gesamtkosten setzen sich aus den anteiligen Anschaffungs- und Entsorgungskosten sowie den Kosten für die Nutzung, also Strom- und Reparaturkosten sowie Kosten für Staubsaugerbeutel und Filter zusammen.

Tabelle 26 Lebenszykluskosten der für verschiedenen Staubsaugermodelle bezogen auf ein Jahr

Gerätetyp	Anteilige Anschaffungskosten [€a]	Stromkosten [€a]	Kosten für Beutel [€a]	Kosten für Filter [€a]	Reparaturkosten [€a]	Jährliche Gesamtkosten [€a]
Bodenstaubsauger (beutellos)	19,38	24,75		20,00	1,25	65,38
Bodenstaubsauger (mit Beutel)	19,38	24,75	14,00	20,00	1,25	79,38
Handstaubsauger (beutellos)	18,00	24,75		20,00	1,25	64,00
Handstaubsauger (mit Beutel)	18,00	24,75	14,00	20,00	1,25	78,00
Akkustaubsauger (beutellos)	30,00	6,98		20,00	2,00	58,98
Akkustaubsauger (mit Beutel)	30,00	6,98	14,00	20,00	2,00	72,98

Wie aus der Tabelle 26 ersichtlich ist, fallen für den Boden- und den Handstaubsauger mit Beutel jährliche Gesamtkosten in Höhe von rund 80 Euro an. Der Akkustaubsauger ist mit knapp 73 Euro etwas günstiger.

Die jährlichen Gesamtkosten für Staubsauger ohne Beutel fallen natürlich geringer aus und stellen einen nicht unerheblichen Kostenanteil dar.

### 3 Konsumtrends

#### 3.1 Nutzenanalyse

Die Analyse des Nutzens wird nach der Benefit-Analyse von PROSA durchgeführt. Dabei werden die drei Nutzenarten Gebrauchsnutzen, Symbolischer Nutzen und Gesellschaftlicher Nutzen qualitativ analysiert. Für die Analyse gibt PROSA jeweils Checklisten vor. Aufgrund der Besonderheiten einzelner Produktgruppen können einzelne Checkpunkte aus Relevanzgründen entfallen oder neu hinzugefügt werden.

Im Folgenden wird der Nutzen von Staubsaugern für Privatverbraucher analysiert.

### 3.1.1 Gebrauchsnutzen

#### Checkliste Gebrauchsnutzen

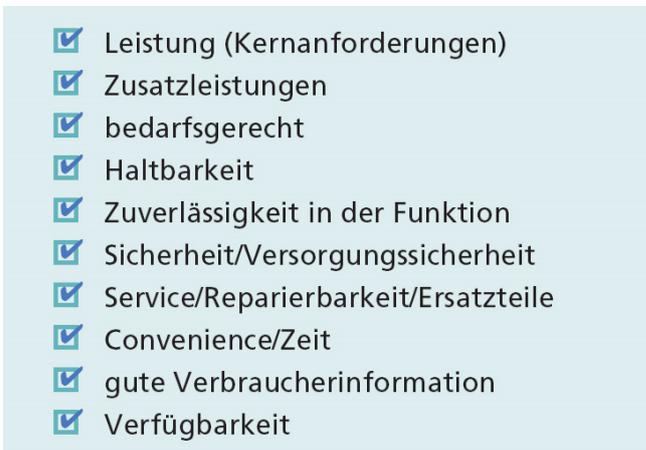


Abbildung 5 Checkliste Gebrauchsnutzen

Das wesentlichste Element des funktionellen Nutzens eines Staubsaugers war und ist die Staubaufnahme bzw. die Reinigungsleistung.

Bezüglich des Gebrauchsnutzens ergeben sich für Staubsauger weitere Vorteile:

- Zeitersparnis: Mit einer hohen Saugleistung kann der Untergrund schneller und gründlicher gereinigt werden als mit Staubsaugern, die lediglich eine niedrige Saugleistung aufweisen.
- Ergonomie: einige Hersteller achten bei ihren neuen Modellen auf ergonomische Funktionen, wie z.B. Ein-/Ausschalter am Haltegriff, Einstellung der Saugleistung am Griff, automatische Einstellung der Saugleistung durch Bodenerkennung, etc.
- Verfügbarkeit: Staubsauger sind in verschiedenen Farben und Formen erhältlich.
- Bedarfsgerecht: unterschiedliche Aufsätze für Hartböden, Polster, etc. sorgen für ein einfacheres Saugen.
- Gesundheitlicher Nutzen, besonders für Allergiker mittels HEPA-Filter

Als Nachteil erweist sich, dass Einzelteile oft schlecht verfügbar sind, sodass Staubsauger komplett ausgetauscht werden müssen, wenn sie nicht mehr funktionieren.

### 3.1.2 Symbolischer Nutzen

#### Checkliste Symbolischer Nutzen

- Äußere Erscheinung /Design/  
Geschmack/ Haptik/Akkustik o.ä.
- Prestige/Status
- Identität/Autonomie/Entfaltung
- Kompetenz
- Sicherheit/Vorsorge/Sorge für Andere
- Privatheit
- Sozialer Kontakt/Gemeinschaftspflege
- Genuss/Vergnügen/Freude/Erlebnis
- Kompensation/Belohnung
- Konsonanz mit gesellschaftlichen, religiösen oder ethischen Meta-Präferenzen

Abbildung 6 Checkliste Symbolischer Nutzen

Neben den Gebrauchseigenschaften nimmt bei den Staubsaugern der symbolische Nutzen eine immer wichtigere Rolle ein. Manche Hersteller gelangen über ein neues und zeitgemäßes Design zum entscheidenden Verkaufsargument. Nicht nur die Farben sondern auch das Staubsaugergehäuse wird neu gestaltet und als eine Trendmarke -vergleichbar mit Apple-Produkten - vermarktet. Es wird zu beobachten sein, ob der symbolische Nutzen in Form von Designvarianten und Prestigegeanken den Gebrauchsnutzen – insbesondere die Reinigungsleistung – überwiegen wird.

Nicht zu unterschätzen wird auch die Entwicklung im Bereich der Roboterstaubsauger sein und deren Aufmerksamkeit beim Kunden. Besonders bei Einzelpersonenhaushalten oder bei berufstätigen Personen kann dadurch eine Zeitkompensation für Haushaltsarbeiten geschaffen werden.

### 3.1.3 Gesellschaftlicher Nutzen

#### Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen

- 
- A light blue rectangular box containing a checklist of ten societal benefits, each preceded by a blue checkmark icon.
- Armutsbekämpfung
  - Grundbedürfnis Ernährung
  - Grundbedürfnis Wohnen
  - Grundbedürfnis Gesundheit
  - Information und Bildung
  - Friedenssicherung
  - Klimaschutz
  - Biodiversität
  - Qualifizierte Arbeitsplätze
  - Gesellschaftliche Stabilität

Abbildung 7 Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen

Staubsauger sind vor allem aus folgenden Gründen von gesellschaftlichem Nutzen:

- Staubsauger, die über Energiesparoptionen verfügen und eine geringere max. Leistungsaufnahme sind energiesparender als andere Modelle und tragen somit zum Klimaschutz bei.
- Manche Modelle bestehen aus recycelbarem Material und sind somit umweltschonender als konventionelle Staubsauger

### 3.1.4 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Die Ergebnisse der Nutzenanalyse sind in Tabelle 27 zusammengefasst.

Tabelle 27 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Nutzen	Produktspezifische Aspekte
<b>Gebrauchsnutzen</b>	
Leistung / Zeitersparnis	Mit einer hohen Saugleistung kann der Untergrund schneller und gründlicher gereinigt werden als mit Staubsaugern, die lediglich eine niedrige Saugleistung aufweisen.
Bedarfsgerecht	Unterschiedliche Aufsätze für Hartböden, Polster, etc. sorgen für ein einfacheres Saugen.
Verfügbarkeit	Staubsauger sind in verschiedenen Farben, in unterschiedlichen Materialien und Staubsaugerarten erhältlich.
Ergonomie	Einige Hersteller achten bei ihren neuen Modellen auf ergonomische Funktionen, wie z.B. Ein-/Ausschalter am Haltegriff, Einstellung der Saugleistung am Griff, automatische Einstellung der Saugleistung durch Bodenerkennung, etc.
Gesundheit	Schutz für Allergiker durch HEPA-Filter
<b>Symbolischer Nutzen</b>	
Äußere Erscheinung / Design / Geschmack / Haptik / Akustik o.ä.	Das Design von Staubsaugern spielt eine immer wichtigere Rolle beim Kauf.
<b>Gesellschaftlicher Nutzen</b>	
Förderung Klima- und Ressourcenschutz	Staubsauger, die über eine Energiesparoption verfügen sind energiesparender als andere Modelle und tragen somit zum Klimaschutz bei. Zudem sind manche Modelle aus recycelbarem Material hergestellt.

## 4 Gesamtbewertung und Ableitung der Vergabekriterien

Staubsauger sind derzeit noch durch kein bestehendes Umweltzeichen abgedeckt. Dennoch lassen sich Anforderungen an Staubsauger im Rahmen eines Umweltzeichens für Staubsauger ableiten. Die Bedingungen zur Nutzung eines Umweltzeichens für Staubsauger sind in einer Vergabegründung dokumentiert, die auf Grundlage der durchgeführten Untersuchung und erarbeitet wurde. Diese Vergabegründung enthält die Produktdefinition (Geltungsbereich), die verschiedenen Anforderungen an das Produkt mit den zu erbringenden Nachweisen, die formalen Bedingungen zur Zeichennutzung und einen Mustervertrag, den interessierte Zeichennehmer mit der Zeichenvergabestelle abschließen müssen, bevor sie das Umweltzeichen benutzen dürfen.

### 4.1 Geltungsbereich

Der Geltungsbereich der Vergabegründung sollte sich auf elektrisch betriebene Staubsauger für den Hausgebrauch beschränken.

Für alle anderen Staubsaugerarten gibt es derzeit noch keine Messverfahren oder harmonisierten Normen zur Verfügung, um den Energieverbrauch von batteriebetriebenen Staubsaugern während der Nutzungsphase und für die akkubetriebene Geräte in besonderem Maße während der Ladephase der Batterie zu messen.

### 4.2 Anforderungen

Mit dem Umweltzeichen für Staubsauger sollen Produkte gekennzeichnet werden, die sich durch folgende Umwelteigenschaften auszeichnen:

- Geringer Energieverbrauch
- Hohe Staubaufnahme sowie geringe Staubemissionen
- Geringe Geräuschemissionen
- Verwendung umweltschonender Materialien
- Langlebige und recyclinggerechte Konstruktion

Grundlage für die Ableitung von Anforderungen an hochwertige und effiziente Geräte liefert besonders die damaligen Kriterien für das EU-Umweltzeichens für Staubsauger. Zudem lehnen sich einige Kriterien auch an die Mindestkriterien für Staubsauger bei Topten.eu, topten.ch, Topprodukte.at und guidetopten.fr an.

Parallel wurden die immer wieder die Entwicklungen des Ökodesign-Prozesses und zur Energiekennzeichnung ebenfalls berücksichtigt und eruiert um erste Vergabekriterien des Blauen Engel zu diskutieren.

Anhand dieser Quellen und der hier vorliegenden PROSA Studie lassen sich für Staubsauger folgende Kriterien identifizieren.

- Wie die Ergebnisse der vorliegenden PROSA-Studie gezeigt haben, kann der Leistungsaufnahme von Staubsaugern erheblich variieren. Es sollte daher eine Obergrenze für die mittlere Leistungsaufnahme im aktiven Betrieb auf Teppich und Hartboden festgelegt werden.
- Energieverbrauch für das Saugen mit 5 Doppelhüben von 10 m<sup>2</sup> Teppichboden in Anlehnung an IEC 60312-1
- Staubaufnahme (Saugwirkung) auf Teppich und Hartboden. Gemessen soll die Saugwirkung bei maximaler Saugleistung mit gefüllten 200 Gramm Beladungen in Anlehnung an IEC 60312-1
- Staubemission: Für die Bewertung der filtertechnischen Eigenschaften wird das Staubrückhaltevermögen für Partikelgrößen zwischen 0,4 µm und 4 µm gemäß IEC 60312-1 gemessen
- Die Messung der Geräuschemissionen soll durch den Schalleistungspegel erfolgen. Der Schalleistungspegel ist gemäß DIN EN 60704-1 bzw. DIN EN 60704-3 sowie DIN EN 60704-2-1 zu messen und anzugeben.
- Materialanforderungen: Da die Systemkomponenten aus Kunststoffgehäusen bestehen, sollten hier Anforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile einschließlich Teile des Zubehör (Saugrohr/-Schlauch, Düse etc.) gestellt werden.
- Wartungs- und recyclinggerechte Konstruktion: Die mit dem Umweltzeichen gekennzeichneten Produkte müssen leicht recyclebar sein. Das bedeutet, dass die Geräte so konstruiert und entworfen sein müssen, dass eine Demontage im Hinblick auf einen möglichst hohen Recyclinganteil möglich ist.
- Anforderungen an die Langlebigkeit und Bereitstellung von Ersatzteilen müssen für gekennzeichnete Staubsauger erfüllen. Beispielsweise hat der Motor oder der Saugschlauch eine hohe Lebensdauer zu gewährleisten. Die Ersatzteilversorgung für die Reparatur der Geräte ist für mindestens 8 Jahre ab Produktionseinstellung sicherzustellen.
- In der Verbraucherinformation sollten Angaben zur Reinigung der Filter und Düsen, Wechseln der Staubbeutel, Leeren der Staubbox gemacht werden. Darüber hinaus sollten Angaben und Hinweise zur Nutzung des Staubsaugers auf Teppich und Hartboden mittels erkennbarer und wählbarer Einstellung auf dem Gerät aufmerksam gemacht werden.

## 5 Literaturverzeichnis

- AEA 2009 AEA (Hg.); Work on Preparatory Studies for Eco-Design Requirements of EuPs (II), Lot 17 Vacuum cleaners, Final Report, AEA Energy & Environment, 2009.
- BSH 2011a BSH; Persönliche Mitteilung (Präsentation vom 31.01.2010), BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, Bad Neustadt 2010
- BSH 2011b BSH; Persönliche Mitteilung (Email vom 31.01.2011), Frau Müller; BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, Bad Neustadt 2011
- BSH 2011c BSH; Persönliche Mitteilung, Herr Illig; BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, Bad Neustadt 2011
- Bunke et al. 2002 Bunke, D.; Gießhammer, R.; Gensch, C.-O.; EcoGrade – die integrierte ökologische Bewertung; UmweltWirtschaftsForum 10. Jg.; H. 4; Dezember 2002
- c't 18/2011 c't; Saubermänner: Saugroboter von 200 – 1.150 Euro im Test, Seiten 133-145, c't 18/2011
- Elektrobörse 2012 Elektrobörse; Fachmagazin für Elektrogeräte und Licht. BodenpflegeSpecial, Ausgabe Mai 2012
- ElektroG 2009 Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umwelt-verträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten vom 16. März 2005 (BGBl. I S. 762), zuletzt geändert durch Art. 11 G v. 31.7.2009 I 2585
- Elektrohändler 2011 rfe Elektrohändler, Fachmagazin für die CE- und Hausgerätebranche – Der Kleingeräte-Markt 2010 – Special Bodenpflege, Ausgabe 5-2011.
- Elektrohändler 2012 rfe Elektrohändler, Fachmagazin für die CE- und Hausgerätebranche – Neuheiten 2012 – Special Bodenpflege, Ausgabe 5-2012
- Elektrobörse 2012 Elektrobörse – Fachmagazin für Elektrogeräte & Licht, BodenpflegeSpezial, Ausgabe 5-2012
- EU COM 2013 Implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for vacuum cleaners - improved draft notified to WTO. DG Enterprises and Industry, Januar 2013;  
[http://ec.europa.eu/enterprise/tbt/index.cfm?fuseaction=Search.viewDetail&Country\\_ID=EU&num=79&dspLang=en&nextpage=1&basdatedeb=17/12/2012&basdatefin=17/12/2012&baspays=](http://ec.europa.eu/enterprise/tbt/index.cfm?fuseaction=Search.viewDetail&Country_ID=EU&num=79&dspLang=en&nextpage=1&basdatedeb=17/12/2012&basdatefin=17/12/2012&baspays=)

[&baspays2=&basnotifnum=&basnotifnum2=&bastypepays=ANY&baskeywords=&fromform=viewKeyword](#)

- Heijungs et al. 1992 Heijungs, R. (final ed.); Environmental Life Cycle Assessment of Products. Guide (Part 1) and Backgrounds (Part 2); prepared by CML, TNO and B&G; Leiden 1992
- Grießhammer et al. 2007 Grießhammer, R.; Buchert, M.; Gensch, C.-O.; Hochfeld, C.; Manhart, A.; Rüdener, I.; in Zusammenarbeit mit Ebinger, F.; Produkt-Nachhaltigkeits-Analyse (PROSA) Methodenentwicklung und Diffusion; Öko-Institut 2007
- IPCC 2007 Intergovernmental panel on climate change (IPCC), Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, Chapter 2: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. 2007  
<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>
- Ktipp 2006 Konsumenteninfo AG, Zürich; Nicht alle zeigen eine saubere Lösung, Nr. 8 04/2006
- PROAIR 2010 Persönliche Mitteilung (Schreiben vom 24.11.2010), Herr Grassinger; Proair GmbH & Co. KG, Argenbühl-Eglofs 2012
- StiWa 2009 Stiftung Warentest; Staubschlucker, Start mit Tüte, 2009.
- StiWa 2010a Stiftung Warentest; Die halten dicht, Mai 2010;  
<http://www.test.de/Staubsauger-Die-halten-dicht-1859393-0/>,  
Stand 06.11.2012
- StiWa 2010b Stiftung Warentest: Bodenstaubsauger, Spargeräte, Mai 2010.
- Topprodukte AT 2012 TopTen EU; Produktliste Schlittenstaubsauger (vacuum cleaners); Österreichische Energieagentur, Wien;  
[http://www.topprodukte.at/index.php?pid=produktlisten&topproductscat1=23&topproductscat2=287&topproductscat3=288&topprodukte\\_sort\\_listing=x&topprodukte\\_sort\\_direction=x&topprodukte\\_how\\_many\\_ds=1](http://www.topprodukte.at/index.php?pid=produktlisten&topproductscat1=23&topproductscat2=287&topproductscat3=288&topprodukte_sort_listing=x&topprodukte_sort_direction=x&topprodukte_how_many_ds=1), Stand 06.08.2012
- TopTen Schweiz 2012 TopTen Schweiz; Produktliste Schlittenstaubsauger; Toptest GmbH, Zürich;  
<http://www.topten.ch/deutsch/haushalt/staubsauger/schlittenstaubsauger.html>, Stand 06.08.2012
- TopTen EU 2011 TopTen EU; Produktliste Schlittenstaubsauger (vacuum cleaners); Topten International Group, Paris, France;  
[http://www.topten.eu/english/household/vacuum\\_cleaners\\_list.html](http://www.topten.eu/english/household/vacuum_cleaners_list.html), Stand 06.08.2012

vzbv 2010	Verbraucherzentrale Bundesverband; Mit Leichtigkeit Staubsaugen – Vergleichstest Bodenstaubsauger, Februar 2010; <a href="http://www.verbraucherinfothek.de/media/Test_Bodenstaubsauger.pdf">http://www.verbraucherinfothek.de/media/Test_Bodenstaubsauger.pdf</a> ,Stand 06.11.2012
Vorwerk 2012	Persönliche Mitteilung (Email vom 27.09.2011), Herr Scheueren; Vorwerk Elektrowerke GmbH & Co. KG, Wuppertal 2012
ZVEI 2010	ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie e.V.: Zahlenspiegel des deutschen Elektro-Hausgerätemarktes 2010, Ausgabe Januar 2010.
ZVEI 2011	ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie e.V.: Zahlenspiegel des deutschen Elektro-Hausgerätemarktes 2011, Ausgabe Januar 2011.

## 6 Anhang

### 6.1 EU Umweltzeichen Staubsauger

P R O D U C T F A C T S H E E T



## The European eco-label for vacuum cleaners

Commission Decision 2003/121/EC of 11 February 2003  
O.J. n° L 47 of 21 February 2003  
Criteria valid until 31 March 2007 (extension possible until 31 March 2008)



*Applies to self-contained vacuum cleaners such as cylinder and upright vacuum cleaners, excluding cordless or battery operated vacuum cleaners and central vacuum cleaning systems.*

The market for vacuum cleaners is big (14 million units were sold in 1998 alone) and competition is fierce. Improving cleaning performance alone is no longer enough. Consumers want better design, ease of use, air filtering quality and reduced noise levels. And in reply, manufacturers are putting more and more emphasis on:

- better ergonomics and ease of use (in changing bags or filters for instance);
- aesthetically innovative designs, with contemporary shapes and a variety of colours;
- smaller machines with the same suction power; and
- improved air quality features through better filtering.

People want to buy greener products. Producers want their products to be seen as being more environmentally

friendly. The European eco-label for vacuum cleaners offers a unique opportunity to producers who want to give their product a credible green image – right across Europe.

It guarantees that it is one of the best environmental performers in its category, with a design which makes it quieter, reduces dust emissions and makes it easier to recycle. These claims are supported through certification by an independent third party.

**The European eco-label, which is the only sign of environmental quality that is both certified by an independent organisation and is valid throughout Europe, is a unique opportunity to give your customers what they want.**

**Putting the eco-label on your products means that they have the following assets:**

- Reduced environmental damage related to the use of energy
- Reduced environmental damage related to the use of natural resources
- Increased recyclability, durability and maintainability
- Reduced use of hazardous substances
- Product safety
- Instructions to get the best environmental use

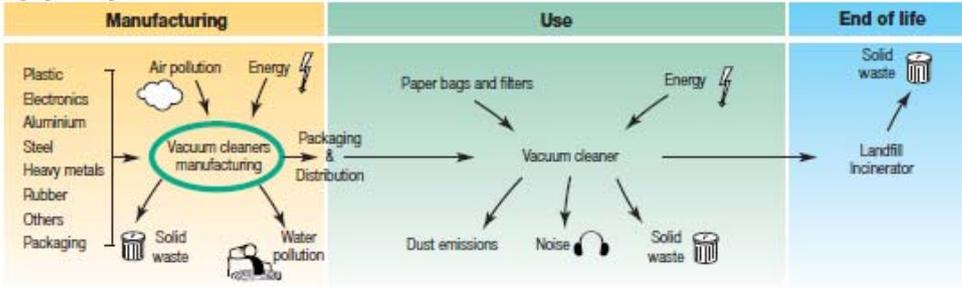
GIVE YOUR PRODUCT A CREDIBLE SIGN OF ENVIRONMENTAL EXCELLENCE ...  
APPLY NOW FOR THE EUROPEAN ECO-LABEL.

Abbildung 8 Ex-draft of the EU eco-label, vacuum cleaners – Page 1

— To receive the EU eco-label, vacuum cleaners must meet the following ecological and performance criteria



Life cycle analysis



**ECOLOGICAL CRITERIA**

**Limitation of the use of substances harmful for the environment and health**

- Plastic part < 25 g shall not contain:
  - Chloroparaffins with chain length 10-13 C, chlorine content > 50% by weight.
  - Flame retardants.
  - Substances assigned R45-46, R50-53, R60-61 in accordance with Directive 67/548/EEC.
- Except as allowed according to Directive 2002/95/EC, the product shall not contain:
  - Lead.
  - Mercury.
  - Cadmium.
  - Hexavalent chromium.
  - Polybrominated biphenyls (PBBs).
  - Polybrominated biphenyl ethers (PBBEs).

**Dust removal efficiency**

- 70% for carpet.
- 98% for hard floor.

**Energy saving**

- < 345 Wh for carpet.
- < 69 Wh for hard floor.
- Suction Head Motion Resistance: <25 N.

**Reduction of noise**

- < 76 dBA.

**Dust emissions**

- < 0.01 mg/m<sup>3</sup>.
- Dust filters replaceable and/or washable and light-coloured.

**User instruction for environmental use**

- The following information shall come with the product:
- Emptying bag when full decreases energy consumption.
  - Switch off when not in use.
  - Guarantee and availability of spare parts.
  - Product designed to be recycled not dumped.
  - Advice on take-back offer.
  - Advice on maintenance (change bags, filters).
  - Indicator to show when bag is full.
  - Weight of product.

- The following information shall appear on the eco-label:
- Efficient cleaning, low dust emissions, low noise.
  - Low energy consumption.
  - Improved durability and recyclability.

**Green design to facilitate recycling:**

- Easy disassembly of the product taken into account in the design.
- Electrical parts mechanically connected.
- Metal parts easily accessible.
- Plastic parts with no metal inlays.
- Plastic parts > 25 g clearly identified according to standard ISO 11469.
- Manufacturer offers take-back and recycling (except for filters and bags).

**DURABILITY CRITERIA**

- Motor lifetime > 550 hours.
- Power nozzle lifetime > 1,000 drum rotations.
- Hose lifetime > 40,000 oscillations.
- On-off switch lifetime > 2,500 times.
- 2 year guarantee and replacement parts available for 10 years after production ceases.

This fact sheet is for general information only. For more detailed information on the criteria as well as information on who to contact in your country in order to apply for the label, please consult the web site: <http://europa.eu.int/ecolabel>



Abbildung 9 Ex-draft of the EU Eco-label, vacuum cleaners – Page 2

## 6.2 Berücksichtigte Wirkungskategorien der vereinfachten Ökobilanz

- Kumulierter Primärenergieaufwand (KEA)
- Treibhauspotenzial (GWP)
- Versauerungspotenzial (AP)

### 6.2.1 Kumulierter Primärenergieaufwand

Die energetischen Rohstoffe werden anhand des Primärenergieverbrauchs bewertet. Als Wirkungsindikatorwert wird der nicht-regenerative (d.h. fossile und nukleare) Primärenergieverbrauch als kumulierter Energieaufwand (KEA) angegeben.

### 6.2.2 Treibhauspotenzial

Schadstoffe, die zur zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre beitragen, werden unter Berücksichtigung ihres Treibhauspotenzials bilanziert, welches das Treibhauspotenzial des Einzelstoffs relativ zu Kohlenstoffdioxid kennzeichnet. Als Indikator wird das Gesamtreibhauspotenzial in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach IPCC 2007 berücksichtigt.

### 6.2.3 Versauerungspotenzial

Schadstoffe, die als Säuren oder aufgrund ihrer Fähigkeit zur Säurefreisetzung zur Versauerung von Ökosystemen beitragen können, werden unter Berücksichtigung ihres Versauerungspotenzials bilanziert und aggregiert. Das Versauerungspotenzial kennzeichnet die Schadwirkung eines Stoffes als Säurebildner relativ zu Schwefeldioxid. Als Indikatoren für die Gesamtbelastung wird das Gesamtversauerungspotenzial in SO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach CML 2009 berücksichtigt.

### **6.3 Entwurf der Vergabegrundlage für die Staubsauger für das Umweltzeichen Blauer Engel**